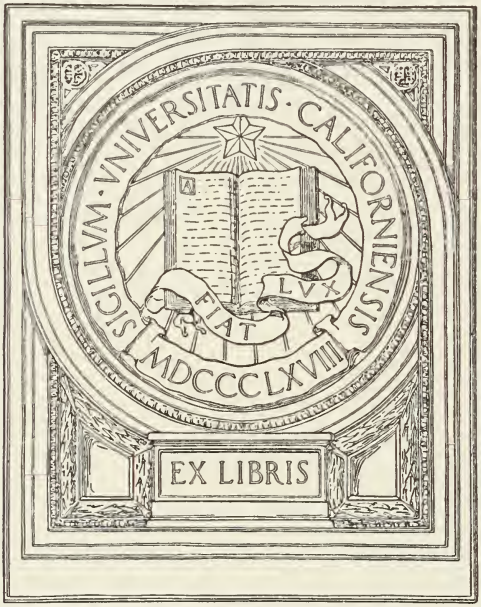
MEDICAL SCHOOL
LIBRARY



Digitized by the Internet Archive
in 2012

http://archive.org/details/systemderernhrun02pirq

System der Ernährung

Von

Dr. Clemens Freiherr von Pirquet
o. ö. Professor für Kinderheilkunde und Vorstand der Universitäts-Kinderklinik in Wien

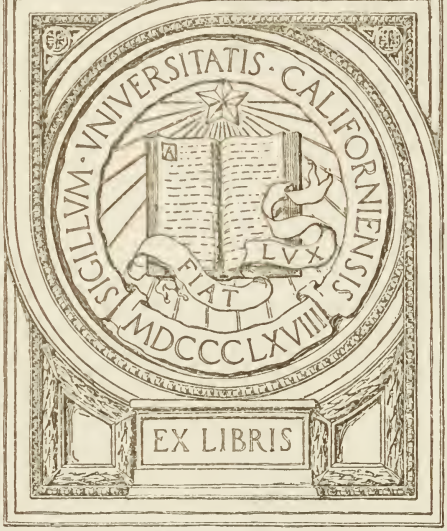
Zweiter Teil

Mit Beiträgen von Prof. Dr. **B. Schick**, Dr. **E. Nobel** und Dr. **F. von Groer**

Mit 48 Abbildungen

Berlin
Verlag von Julius Springer
1919

MEDICAL SCHOOL
LIBRARY



Gift of

Dr. K.F. Pelkan

System der Ernährung

Von

Dr. Clemens Freiherr von Pirquet
o. ö. Professor für Kinderheilkunde und Vorstand der Universitäts-Kinderklinik in Wien

Zweiter Teil

Mit Beiträgen von Prof. Dr. **B. Schick**, Dr. **E. Nobel** und Dr. **F. von Groer**

Mit 48 Abbildungen

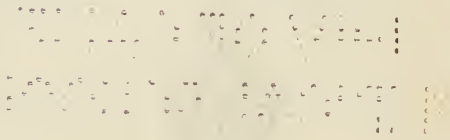
Berlin
Verlag von Julius Springer
1919

Erweiterter Sonderdruck

aus der

Zeitschrift für Kinderheilkunde

Band XVI, XVII und XVIII



Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.
Copyright by Julius Springer 1919.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Nemwert der einzelnen Nahrungsmittel.
- Nemwert, Nemmenge, Hektonemgewicht, Kilonempreis 1
- Milch 3
- Butter 29
- Rahm, Magermilch, Buttermilch, Molken und Käse . . 36
- Fleisch 46
- Bewertung des Fleisches nach Tiergattung und Qualität 65
- Würste, Dauerwaren aus Fleisch und Fisch 83
- Fettgewebe 86
- Ganze Schlachttiere 89
- Allgemeine Formeln für tierische Gewebe. 91
- Kartoffel 98
- Gemüse, Obst, Zuckerwaren, Getränke 110
- Pflanzensamen, Mehl, Brot und Teigwaren 128
- Zusammenfassung der Formeln 146

Ernährungsstudien bei Neugeborenen. Von Prof. Dr. B. Schick 148

Der Nahrungsbedarf des Säuglings 261

Der Ernährungszustand 284

Praktische Durchführung des Ernährungssystems
- a) in einer Spitalsabteilung von 60 Kindern 313
- b) in einer Kinderkrippe. Von Dr. F. von Groer . . 324
- c) in einem Militärspitale. Von Dr. E. Nobel 340

Literaturverzeichnis 359

Autorenverzeichnis 363

Sachverzeichnis 365

Druckfehlerberichtigung:

Auf Seite 1 unten muß es statt:

1. Nemwert $= \frac{\text{Gewicht in Gramm}}{\text{Nemmenge im Gramm}}$ heißen: $\frac{\text{Nemmenge}}{\text{Gewicht in Gramm}}$.

ferner auf Seite 131, 2. Zeile ausserhalb der Tabelle statt 762 fettfreier Trockensubstanz = 76,2 g fettfreier Trockensubstanz.

Inhaltsübersicht.

Im ersten Teile des „Systems der Ernährung“ habe ich den Nährwert der Nahrungsmittel nach den Durchschnitten der chemischen Analysen angegeben; hier wird nun die Variabilität der einzelnen Substanzen besprochen, und es werden einfache Untersuchungsmethoden angegeben, um zu einer genaueren Bestimmung des Nemwertes zu gelangen.

In den folgenden Kapiteln beginne ich die Veröffentlichung der Materialien und klinischen Beobachtungen, aus denen die quantitativen Ernährungsregeln meines Systems abgezogen sind, mit den Studien B. Schicks über die Ernährung von Neugeborenen, und mit den Erfahrungen an Säuglingen, die ich aus der Literatur und eigenen Beobachtungen gewonnen habe.

Der letzte Abschnitt bringt Abhandlungen aus der klinischen Ernährungskunde: die Beurteilung des Ernährungszustandes, sowie praktische Ergebnisse meines Systems bei Kindern und Erwachsenen.

Das Literaturverzeichnis bildet eine Ergänzung des I. Teiles.

Nemwert der einzelnen Nahrungsmittel.

Nemwert, Nemmenge, Hektonemgewicht, Kilonempreis.

In der Ernährungskunde haben wir mit drei Hauptbegriffen zu operieren: dem Gewicht der Nahrung, der in ihr enthaltenen Summe von Nahrungseinheiten und endlich dem Preise der Nahrung. Die Summe der in einer Nahrung enthaltenen Nahrungseinheiten, im Nemsystem berechnet, nenne ich „Nemmenge („Nm"). Die Nemmenge, dividiert durch das Gewicht der Nahrung in Gramm, ergibt die Anzahl der Nahrungseinheiten, die in einem Gramm Nahrung enthalten sind. Dieses Verhältnis nenne ich Nemwert („Nw"). Der reziproke Begriff ist das Gewicht, in welchem ein Nem enthalten ist. Er wird erhalten durch Division des Gewichtes durch die Nemmenge; wir verwenden in der Praxis nicht das Nemgewicht, das Gewicht eines Nems, sondern das Hundertfache davon, das Hektonemgewicht, das Gewicht von 100 Nem.

Analog zu diesem Begriffe ist der Kilogrammpreis: es ist der Preis, den wir für eine Nahrung zahlen, dividiert durch die Anzahl der Kilogramme, und der Kilonempreis, der Preis, dividiert durch die Anzahl der Kilonem, die in der Nahrung enthalten sind.

1. $\text{Nemwert} = \frac{\text{Gewicht in Gramm}}{\text{Nemmenge in Gramm}}$,
2. $\text{Hektonemgewicht} = \frac{\text{Gewicht in Gramm}}{\text{Nemmenge in Hektonem}}$,
3. $\text{Hektonemgewicht} = \frac{100}{\text{Nemwert}}$,
4. $\text{Kilogrammpreis} = \frac{\text{Preis}}{\text{Gewicht in Kilogramm}}$,
5. $\text{Kilonempreis} = \frac{\text{Preis}}{\text{Nemmenge in Kilonem}}$.

Der Kilonempreis kann auch durch Division des Kilogrammpreises durch den Nemwert erhalten werden:

6. $\text{Kilonempreis} = \frac{\text{Kilogrammpreis}}{\text{Nemwert}}$.

Nehmen wir als Beispiel der Nahrungsmenge ein Stück Butter von 3 kg Gewicht zum Gesamtpreise von 72 Kronen. Diese Buttermenge enthält so viel Nahrungseinheiten wie 36 kg Milch; die darin enthaltene Nemmenge ist 36000 Nem oder 36 Kilonem. Der Nemwert ist die Nemmenge, dividiert durch das Gewicht 36000 : 3000 = 12. (Formel 1.) Der Gesamtpreis beträgt 72 Kronen, der Preis pro Kilogramm mithin 72 : 3 = 24 Kronen. (Formel 4.)

Der Kilonempreis resultiert aus dem Gesamtpreise, dividiert durch die Nemmenge in Kilonem, 72 : 36 = 2 Kronen (Formel 5); oder wir ermitteln ihn aus der Division des Kilogrammpreises durch den Nemwert. 24 Kronen: 12 = 2 Kronen. (Formel 6.)

Das Hektonemgewicht ist das Gewicht in Gramm, dividiert durch die Nemmenge in Hektonem. 3000 : 360 = 8,5 (Formel 2); wir können es auch erhalten, indem wir 100 durch den reziproken Wert, den Nemwert, dividieren. 100 : 12 = 8,5. (Formel 3.)

Der Nemwert der Milch und seine Bestimmung aus der Trockensubstanz.

Gegen den Vorschlag, die Milch als Nahrungseinheit zu verwenden, ist der Einwand erhoben worden, daß die Milch in ihrem Nährwerte sehr starken Schwankungen unterworfen sei und sich deshalb für den Ausgangspunkt eines Maßsystems nicht eigne.

Dieser Einwand scheint mir nicht gerechtfertigt, denn ich habe nicht „Milch" als einen feststehenden einheitlichen Körper aufgefaßt, sondern habe eine bestimmte Milch als Einheit angenommen von einer angegebenen chemischen Konzentration, welche den durchschnittlichen Analysenresultaten der Kuh- und Frauenmilch nahe steht (System der Ernährung I. Teil S. 12):

Frauenmilch	Eiweiß 1,7%	Fett 3,7%	Milchzucker 6,7%
Kuhmilch	„ 3,3%	„ 3,7%	„ 5,0%

Die durchschnittliche Summe von Eiweiß und Milchzucker ist bei beiden Milchgattungen sowie auch bei der Milch von Ziege, Kuh, Esel und Maultier nahezu dieselbe (8,0—8,4%) (S. 14), und die Schwankungen im Nahrungswerte beruhen im wesentlichen auf der Verschiedenheiten des Fettgehaltes. Um diese ausgleichen zu können, habe ich eine Korrekturtabelle (S. 15) angegeben, welche, nach Bestimmung des Fettes mittels des Gerberschen Butyrometers, eine Ausgleichung des Nahrungswertes auf annähernd 1 Nem pro Gramm erlaubt.

Ich habe meine damaligen Ausführungen auf die Durchschnittswerte der einzelnen Milcharten gestützt (S. 13), und bin jetzt darangegangen, unter Zugrundelegung einer großen Zahl von Einzelanalysen die Schwankungen des Nahrungswertes eingehender zu

studieren und mit Hilfe der Untersuchung der Trockensubstanz andere und genauere Bestimmungen des Milchwertes anzugeben.

Ich werde später (S. 49) zeigen, daß das Fleisch des Warmblüters aus drei obligatorischen Bestandteilen — Eiweiß, Salzen, Wasser — und aus einem akzessorischen Bestandteile, dem Fette, besteht. Das Fett verdrängt bei seiner Einlagerung im Fleische zum größten Teile Wasser, zum kleineren Teile Eiweiß. Da das Verhältnis zwischen Eiweiß und Fett ein regelmäßiges ist, läßt sich ein Bestandteil aus dem anderen oder aus der Summe der Bestandteile berechnen. Die Summe der nichtwässerigen Bestandteile, die Trockensubstanz, ist am bequemsten zu bestimmen, und ich berechne aus ihr einerseits den Fettgehalt andererseits den Nahrungswert des Fleisches.

Ist nun die Milch analog dem Fleisch aufzufassen? Ist hier das Fett auch nur ein akzessorischer Bestandteil? Lagert es sich auch auf Kosten des Eiweißes ein? Ist die Milch der verschiedenen Säugetiere gleichartig? Lassen sich auch gemeinsame Gesetze aufstellen, die zu einer einfachen Formel führen?

Wenn man die chemischen Durchschnittswerte ansieht, die König gezogen hat und die aus seinem grundlegenden Werke in die ganze Milchliteratur übergegangen sind, so könnte man an eine tiefgehende Verschiedenheit einzelner Milchgattungen glauben. Auf den ersten Blick erscheinen z. B. die Elefantenmilch oder die Kaninchenmilch von der Stutenmilch vollkommen verschieden. Wir müssen auf die Zahl und den Wert der einzelnen, für die Durchschnittszahlen benutzten Analysen eingehen, um zu einem richtigen Verständnis zu gelangen. Ich habe die Tierarten, von denen uns weniger Untersuchungen vorliegen, vorläufig beiseite gestellt, und bin nur auf jene eingegangen, über die viele Analysen verschiedener Autoren vorliegen.

1. Kuhmilch.

Das am meisten bearbeitete Kapitel ist das der Kuhmilch. Ich habe die älteren Analysen nicht berücksichtigt, und stütze mich auf 619 Analysen, welche in den Jahren 1879—1892 von P. Petersen, M. Schrodt, Kirchner, Schmoeger, W. Fleischmann, Wibel, Vieth, v. Borries, Dircks, F. J. Bloyd, H. P. Armsby, H. Schultze, E. H. Jenkins, A. Klinger, A. Stöckhardt und R. Handtke, Anderegg, P. Collier, J. Kühn, J. Siedel und anderen ausgeführt wurden. (König I, S. 142—153, Nr. 183—470.) Außerdem wurden benützt: Analysen über die höchste Milchergiebigkeit der besten Kühe verschiedener Rassen auf den milchwirtschaftlichen Ausstellungen in England. P. Vieth, Milchzeitung 1885, **14**, 450 (König I, S. 153—159).

Diese 619 Analysen wurden in ein Schema eingetragen, das in der Ordinate den Wassergehalt bzw. die Trockensubstanz, in der Abszisse den Fettgehalt aufweist Die Eintragung geschah unter Abrundung

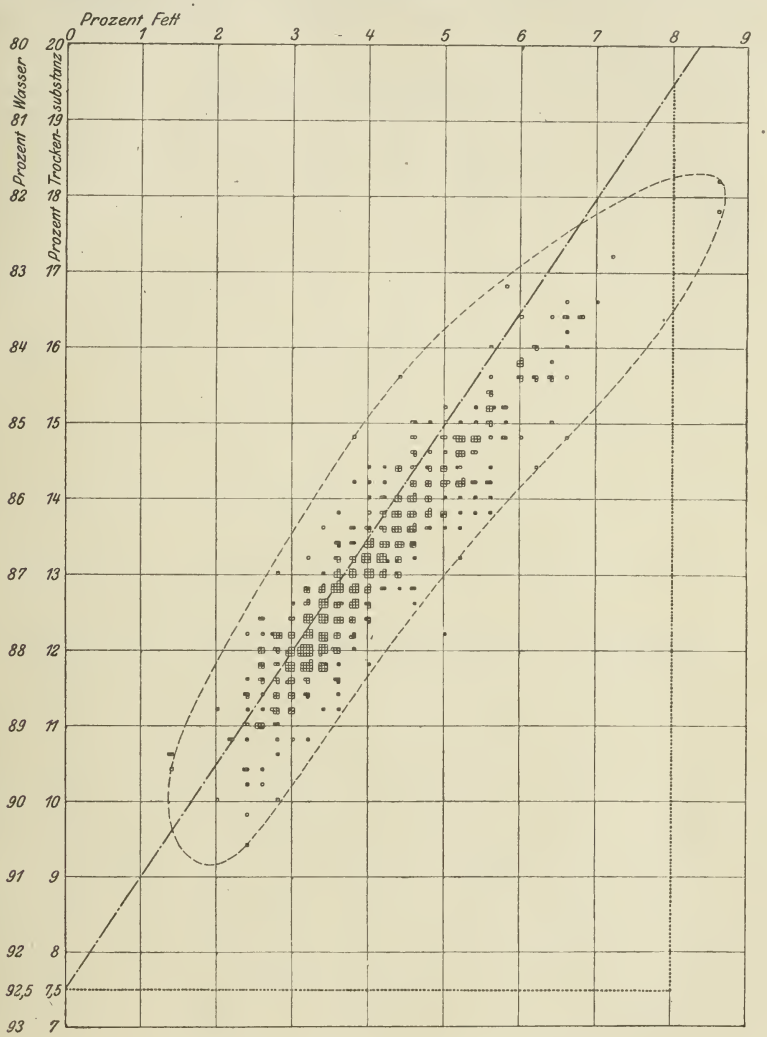


Abb. 1. Trockensubstanz und Fettgehalt der Kuhmilch.

auf die Genauigkeit von 0,2%. Jedes kleine Quadrat entspricht dem Ergebnisse einer Analyse, von denen die meisten Mischmilch mehrerer Kühe oder von größeren Herden betreffen.

Beim ersten Blick bemerken wir, daß ein geschlossenes Feld von

Quadraten von links unten nach rechts oben verläuft: Die Umrandung des Feldes mit zarten Strichen hat die Gestalt eines Fußabdruckes und erstreckt sich von einem Trockensubstanzgehalte von 9,4% bis zu einem solchen von 18,2%, von einem Fettgehalte von 1,4% bis zu einem solchen von 8,6%.

Betrachten wir nun zunächst den Fettgehalt.

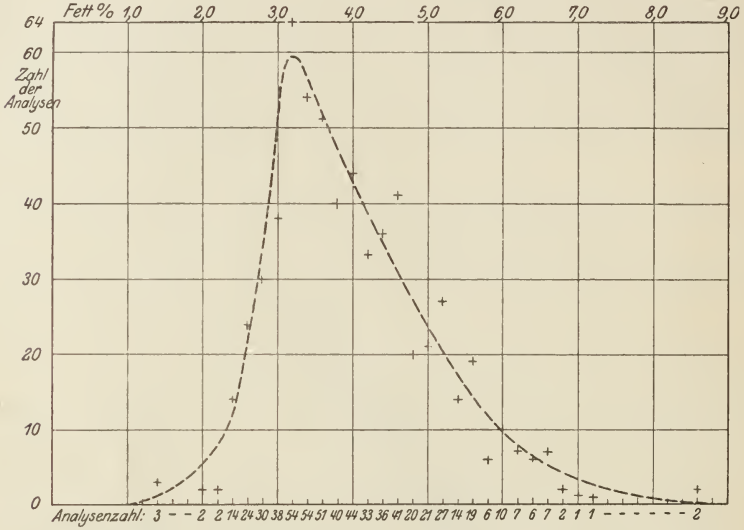


Abb. 2. Fettgehalt der Kuhmilch. Zahl der Fälle bei jedem einzelnen Fettgehalt.

Für jede einzelne Rubrik — mit einem Abstand von 0,2% Fettgehalt — ist die Summe gezogen. Die maximale Summe von 64 Analysen ergibt sich für den Fettgehalt von 3,2%; die Kurve, welche durch die verstreuten Punkte verläuft, hat auch dort ihre höchste Erhebung, fällt aber nach den höheren Fettgehalten zu viel langsamer ab, als nach der linken Seite, zu den kleineren Fettgehalten: nur wenige Fälle haben einen geringeren Fettgehalt, viele aber einen höheren. Dadurch und durch den größeren Zahlenwert der höheren Analysen erklärt sich, daß die arithmetische Durchschnittszahl für Fettgehalt nicht bei 3,2, sondern bei 3,7% liegt.

Der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz wurde durch Subtraktion des Fettes von der Trockensubstanz (auf 0,2% genau) erhalten. Die zahlenmäßigen Ergebnisse zeigt Tabelle S. 7.

Wir sehen, daß das Feld von links oben nach rechts unten verläuft: je mehr Trockensubstanz da ist, desto größer ist auch der fettfreie

% Trocken-substanz	% fettfreie Trockensubstanz																				Ana-lysen-Summe
	11,2	11,0	10,8	10,6	10,4	10,2	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	
18,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
18,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
17,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
17,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
17,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
17,2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
17,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
16,8	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
16,6	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
16,4	—	—	—	—	1	—	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
16,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
16,0	—	—	—	—	1	—	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
15,8	—	—	—	—	—	—	—	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
15,6	1	—	—	—	—	—	1	—	3	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
15,4	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
15,2	—	—	—	—	—	1	—	1	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
15,0	—	—	—	—	2	1	1	1	1	3	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	11
14,8	—	1	—	—	—	2	—	2	7	6	1	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	23
14,6	—	—	—	—	—	—	3	1	1	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
14,4	—	—	—	—	1	1	4	2	3	4	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	19
14,2	—	—	—	—	1	1	1	—	4	4	5	7	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	27
14,0	—	—	—	—	—	—	1	2	4	7	4	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	22
13,8	—	—	—	—	—	1	—	1	3	6	6	5	4	1	1	1	—	—	—	—	—	—	29
13,6	—	—	—	—	—	1	—	2	3	3	6	7	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	26
13,4	—	—	—	—	—	—	—	3	2	7	6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
13,2	—	—	—	—	—	1	—	—	3	3	9	10	4	1	—	—	1	—	—	—	—	—	32
13,0	—	—	—	—	—	—	1	—	1	5	6	9	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	31
12,8	—	—	—	—	—	—	—	—	4	5	13	8	5	2	1	2	—	—	—	—	—	—	40
12,6	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	9	5	8	3	—	—	1	—	—	—	—	—	30
12,4	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	9	9	6	4	3	—	—	—	—	—	—	—	35
12,2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	7	4	8	9	4	3	—	—	—	—	—	1	—	38
12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	8	19	10	5	1	—	—	—	—	—	—	50
11,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	9	13	9	1	—	1	—	—	—	—	39
11,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	3	5	3	—	3	—	—	—	—	—	18
11,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	4	4	3	—	1	—	—	—	—	16
11,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	5	4	—	1	1	—	—	—	14
11,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	2	—	—	—	—	—	—	10
10,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	1	1	1	—	—	—	6
10,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3
10,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	4
10,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2
9,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
9,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
9,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Analys.-Summe	1	2	—	—	6	9	15	31	51	82	99	95	86	61	43	16	9	7	3	1	2	1	619

Trockensubstanz und fettfreie Trockensubstanz in der Kuhmilch (619 Analysen).

Anteil daran. Die Addition der vertikalen Säulen der Tafel ergibt eine sehr starke Konzentration in den mittleren Abschnitten, die wir aus Abb. 3 deutlich ersehen.

Von 619 Analysen ergeben 583 (oder 94%) eine fettfreie Trockensubstanz zwischen 8 und 10%; nur 14 (2,3%) geben ein geringeres und 18 (2,9%) ein höheres Ergebnis. Die größte Zahl der Analysen fällt auf die Trockensubstanz von 9% (95) und 9,2% (99 Analysen). Der Nahrungswert dieser fettfreien Trockensubstanz ist aus den obersten Linien der Abb. 3 zu ersehen. Die Trockensubstanz besteht aus Eiweiß, Milchzucker und Salzen. Der Salzgehalt wird mit dem Durchschnittswerte von 0,7% angenommen und von der gesamten Trockensubstanz in Abzug gebracht (Linie und Einteilung „ohne Asche"). Dieser Rest wird mit einem Werte von 6 Nem im Gramm in die Nemrechnung übergeführt.

Abb. 3. Fettfreie Trockensubstanz in der Kuhmilch und ihr Nemwert.

Sowohl Eiweiß als Milchzucker haben nach Rubner den physiologischen Verbrennungswert von 4,1 Calorien im Gramm. Mit 1,5 multipliziert ergibt sich die Zahl von 6,15 Nem in Gramm für die aufgenommene reine Substanz. Unter Berücksichtigung einer Ausnutzung von 97,5% bleibt ein Nemwert von 6 Nem pro Gramm.

Eine fettfreie Trockensubstanz von 10 g in 100 g Milch bedeutet einen Gehalt von 9,3 g an fett- und aschenfreier Trockensubstanz. Der Nemwert dieser Menge ist $6 \times 9{,}3 = 55{,}8$ Nem. Aus der dritten Horizontalen in Abb. 3 oben ersehen wir, daß die niederste Analyse eine Trockensubstanz von 38 Nem ergibt, die höchste eine solche von 63 Nem. Weitaus

die größte Menge der Analysen fällt, entsprechend der zentralen Erhebung der Kurve, in das Gebiet zwischen 45 und 55 Nem in 100 g. Der Wert von 50 Nem, den ich als Durchschnittswert für die Korrekturtabelle der Milch verwendet habe, ist also gerechtfertigt; nur bei einer kleinen Zahl von Analysen ergibt sich ein Fehler von mehr als 5 Nem in 100 g oder 0,05 Nem in 1 g.

Nachdem wir diese leicht übersichtlichen Verhältnisse der fettfreien Trockensubstanz erörtert haben, gehen wir wieder zu dem schwerer verständlichen Werte der Gesamtmilch zurück.

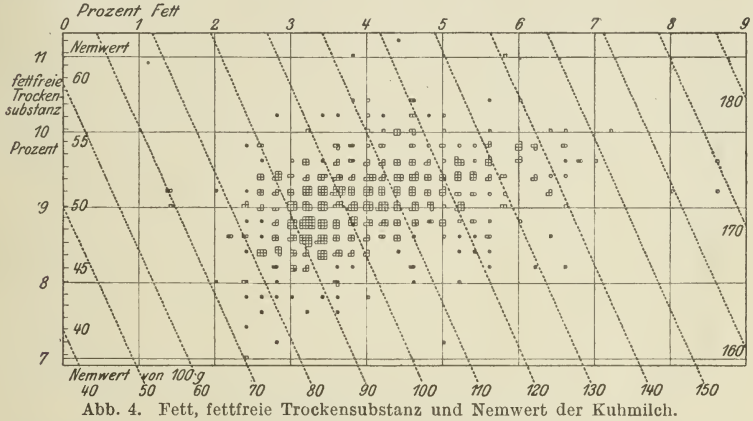


Abb. 4. Fett, fettfreie Trockensubstanz und Nemwert der Kuhmilch.

Auf Abb. 4 sind die 619 Analysen in der Weise eingezeichnet, daß als Abszisse der Fettgehalt, als Ordinate die fettfreie Trockensubstanz dient. Wir bemerken, wie auf Tafel S. 6, daß sich das Analysenfeld schräg über die Abbildung zieht: je mehr Fett, desto mehr fettfreie Trockensubstanz. Dieses Gesetz ist aber durch viele Einzelanalysen durchbrochen; es gibt Milch mit einer Trockensubstanz von nur 7,2% bei einem Fettgehalt von 5% und andererseits Milch mit 9,2% Trockensubstanz bei dem geringen Fettgehalt von 1,4%.

Diese Abweichungen werden verständlicher, wenn wir die Ergebnisse anderer Analysen betrachten, die aus König I, S. 202, 203, 211—224, 225—226, 1475, 1476 entnommen sind. (Tabelle auf der nächsten Seite.)

Wir sehen hier, daß zwischen einem Fettgehalt von 2—4% die Trockensubstanz gleichsinnig ansteigt, daß aber bei einem Fettgehalte von 5—9% kein weiterer Anstieg mehr erfolgt. Diese höchsten Fettgehalte der Analysen sind nicht aus einem ganzen Gemelke, sondern beim sukzessiven Ausmelken der Milchzitzen gewonnen.

Besonders klar sind in dieser Beziehung die Untersuchungen Ackermanns (1901, König I, S. 1476), bei denen je $^1/_4$ Liter aus je zwei Zitzen gemolken und jede Partie separat untersucht wurde. Dabei ist die fettfreie Trockensubstanz

im ersten Viertelliter über 9%, hält sich auf dieser Höhe bis zum achten Viertelliter und sinkt dann allmählich unter 9%. Der Fettgehalt hingegen beginnt etwas über 5% und nimmt bei jeder Melkung zu, um bei den letzten, spärlichen Partien über 8% zu erreichen.

Die Analysen mit hohem Fettgehalt bei niederer fettfreier Trockensubstanz, dürften also meistens von Teilmelkungen stammen, welche den fettreichen Rest der Milchdrüse betreffen, was besonders bei den Analysen der Frauenmilch eine Rolle spielt.

Fettfreie Trockensubstanz %	% Fettgehalt 2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
9,5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	—	—	—	2	1	6	2	—	—	—	—	—	—	—	
3	—	—	—	—	5	7	1	1	1	—	—	—	—	—	
2	—	—	—	1	3	3	1	1	1	—	—	—	—	—	
1	—	—	3	17	4	1	—	1	—	2	—	—	—	—	
9,0	—	—	6	12	2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	
9	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	—	—	2	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
7	—	—	4	9	5	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
6	—	1	19	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9,5	—	4	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Fettfreie Trockensubstanz und Fettgehalt in der Kuhmilch.

In der Abb. 4 ist der Nemwert analog der Abb. 3 graphisch abzulesen. Am linken Rande ist der Nemwert der fettfreien Trockensubstanz nach der Formel Nw. = 6 (ff. Tr — 0,7) bestimmt, und in der Horizontalen nach der Formel Nw. = 13,5 Fett.

Der Nemwert des Fettes beträgt nach der Rubnerschen Zahl 9,3 × 1,5 = 13,95; bei einem Ausnutzungskoeffizienten von 97% ist als reiner Wert für das Gramm Milchfett 13,5 Nem angenommen.

Die punktierten Linien von links oben nach rechts unten zeigen gleiche Nemwerte an. Wir sehen, daß die maximalen Schwankungen des Nemwertes der Kuhmilch 70—170 Nem in 100 g erreichen. Die Mehrzahl der Fälle liegt zwischen 80 und 120 Nem. Die Mitte beträgt 100 Nem. Die Schwankungen sind, wie wir aus den geringen Differenzen im Werte der fettfreien Trockensubstanz (linker Rand) erkennen, hauptsächlich durch den verschiedenen Fettgehalt bestimmt.

Wir kommen nun noch zu der Frage, welchem Bestandteile der fettfreien Trockensubstanz es zuzuschreiben ist, daß diese gleichsinnig mit dem Fette Schwankungen erleidet. Zur Untersuchung dieser Verhältnisse dient Abb. 5, auf welcher der Milchzucker als Abszisse, das

Eiweiß als Ordinate eingezeichnet ist. 120 Analysen von Kuhmilch (aus König I) wurden zu der Untersuchung verwendet.

Das Feld der Analysen ist durch 2 Ellipsen begrenzt, die zwischen einem Milchzuckergehalt von 3—6% und einem Eiweißgehalt von 2,2—5,8% liegen. Die innere Ellipse, welche 113 Analysen umschließt, hat eine Längsachse, die von dem Milchzuckergehalt von 7% zu einem Eiweißgehalt von 12% zieht: bei fehlendem Eiweißgehalt würde der Milchzucker 6,8% betragen, bei einem Eiweißgehalt von 12% wäre kein Milchzucker in der Milch vorhanden. Es bestehen Beziehungen zwischen diesen beiden Stoffen, die ganz anders geartet sind als die Beziehungen zwischen Fett und fettfreier Trockensubstanz. Der Milchzucker bildet eine Ergänzung des Eiweißes: je mehr Eiweiß vorhanden ist, desto weniger Milchzucker und umgekehrt. An der Menge der fettfreien Trockensubstanz ist in erster Linie das Eiweiß, in zweiter der Milchzucker beteiligt.

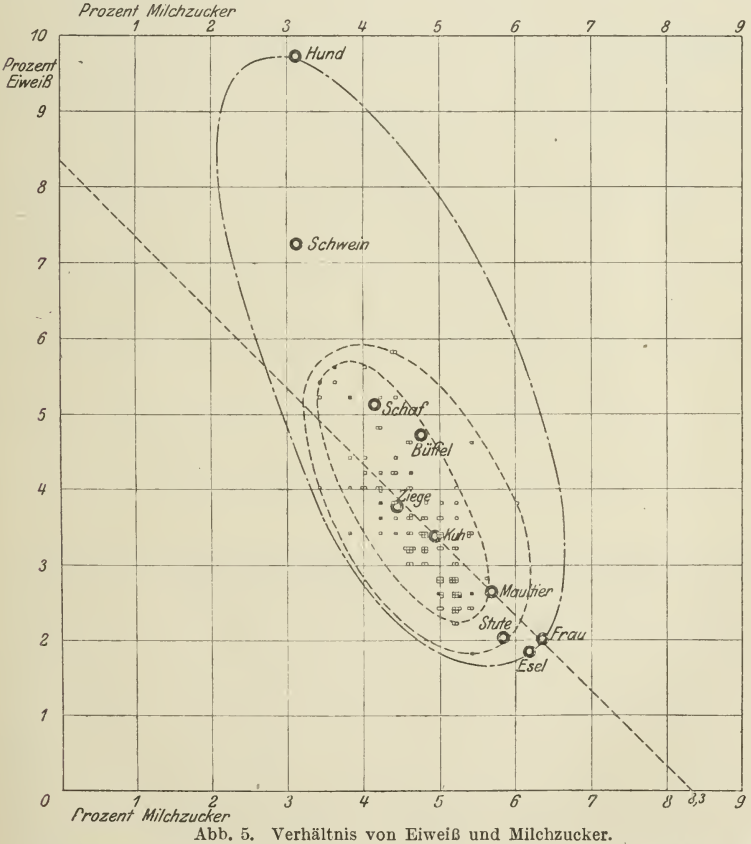


Abb. 5. Verhältnis von Eiweiß und Milchzucker.

120 Einzelanalysen von Kuhmilch (Quadrate) und Durchschnittszahlen verschiedener Milchgattungen (kleine Kreise). Die schräge Linie bedeutet Eiweiß + Milchzucker = 8,3%.

2. Frauenmilch.

Hier wurden alle von König gesammelten Analysen (mit Ausnahme von Nr. 7) verwertet, soweit sie nicht Kolostralmilch betrafen. Die Darstellung geschah zunächst wieder mit Fett als Abszisse und Trockensubstanz als Ordinate

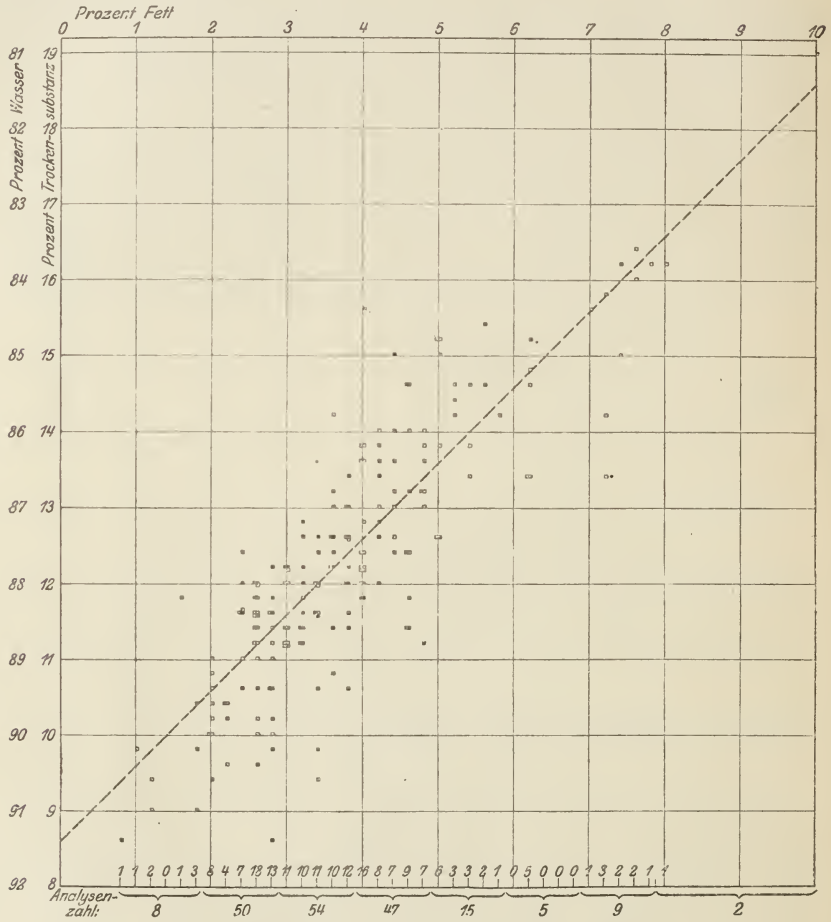


Abb. 6. Fett und Trockensubstanz in der Frauenmilch.

Trotzdem nur 190 Analysen aufgezeichnet sind, zeigt ihr Feld eine größere Streuung als die 619 Analysen der Kuhmilch. Dies ist wohl durch den Umstand zu erklären, daß es sich bei der Kuhmilch fast durchweg um sehr ausgeglichene Proben aus größeren Gemelken handelt, während die Analysen der Frauenmilch gewöhnlich mit kleinen Milchmengen gemacht wurden, welche den Zufälligkeiten der Sukzessiv-

melkung ausgesetzt sind. Während bei der Kuhmilch nur 5 Proben, also weniger als 1%, einen höheren Fettgehalt als 7 g auf 100 aufwiesen, finden wir bei der Frauenmilch 9 Proben, oder 5%, mit dieser Abweichung. Die gestrichelte Linie, welche vom Punkte 8,6 der Ordinate nach rechts oben verläuft, gibt die ungefähre Richtung des ganzen Feldes an. Sie bedeutet einen Gehalt an fettfreier Trockensubstanz von 8,6. Während bei einem Fettgehalt von 2—5% schon viele Analysen einen höheren Gehalt an fettfreier Trockensubstanz aufweisen als den mittleren von 8,6, sind die Analysen, welche mehr als 6% Fett ergeben, fast durchweg unterhalb der Linie. Das spricht dafür, daß diese hohen Fettwerte durch Teilmelkung entstanden sind.

Entsprechend der allgemeinen Streuung ergibt auch die fettfreie Trockensubstanz keine so scharfe Kurve wie bei der Kuhmilch.

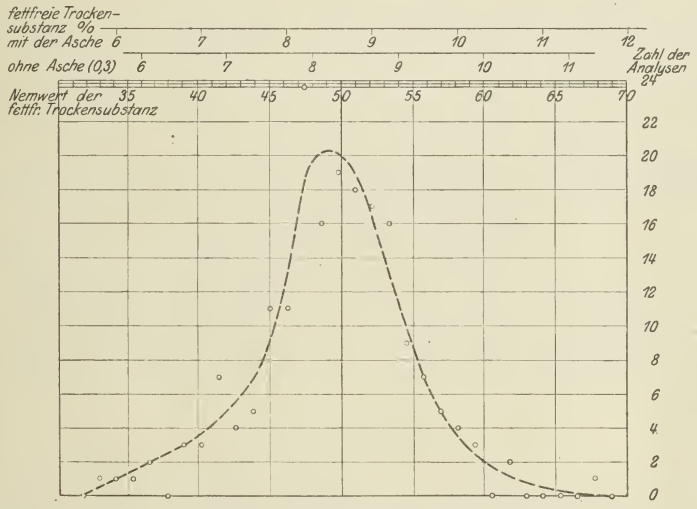


Abb. 7. Fettfreie Trockensubstanz in der Frauenmilch.

Die Mehrzahl der Fälle liegt zwischen 7 und 10% fettfreier Trockensubstanz. Wenn wir den Aschengehalt mit dem Durchschnitte von 0,3% von der Trockensubstanz abziehen („ohne Asche", 2. Linie oben) und diesen Rest mit 6 Nem multiplizieren, erhalten wir den Nemwert des fettfreien Teiles der Trockensubstanz (3. Linie). Wir sehen, daß 50 Nem wieder ungefähr die Mitte bilden, und daß die meisten Analysen zwischen 45 und 55 Nem fallen.

Die nächste Abb. 8 zeigt für Frauenmilch, wie früher die Abb. 4 für Kuhmilch, die Addition des Nemwertes der fettfreien Trockensubstanz

mit dem Nemwerte des Fettes. Entsprechend den größeren Differenzen im Fettgehalte sehen wir den geringsten Nemwert bei der schrägen Linie 60, den höchsten bei 190.

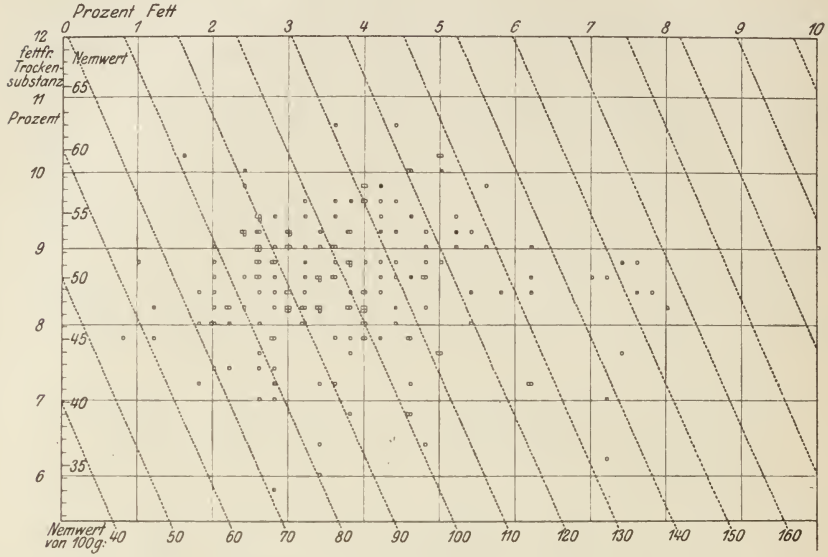


Abb. 8. Fett, fettfreie Trockensubstanz und Nemwert der Frauenmilch.

Die Untersuchung des Verhältnisses zwischen Eiweiß- und Milchzuckergehalt ergab — entsprechend dem Verhalten der Trockensubstanz als Ganzes — eine recht gleichmäßige Gruppierung um die Summe Eiweiß + Milchzucker = 8,3% bei starker Streuung der Einzelanalysen. Eine deutliche Erhöhung der Eiweißmenge bei den Analysen mit höherem Trockensubstanzgehalt war nicht zu konstatieren.

3. Ziegenmilch.

Die Analysen aus König I, S. 255—263 wurden verwendet. Ausgelassen nur eine mit 13,6 Fett und 10,6 fettfreier Trockensubstanz. Die Notierung geschah nicht auf Fünftelprozente, sondern nur auf halbe Prozente genau. (Tabelle S. 15.)

In der allgemeinen Verteilung ergibt sich kein wesentlicher Unterschied von Frauen- und Kuhmilch. Das Fett schwankt zwischen 1 und 10%, die Trockensubstanz zwischen 9 und 20%. Die fettfreie Trockensubstanz zeigt einen deutlichen Anstieg parallel mit dem Fettgehalte.

4. Schafmilch.

68 Analysen aus König I, S. 266—270, von Nr. 26 angefangen, wurden nach ganzen Prozenten registriert. Der Fettgehalt ist hier deutlich höher als in den bisher untersuchten Milcharten (2—13%), die Trockensubstanz zeigt eine bedeutend größere Einheitlichkeit, als bei der Frauenmilch, entsprechend den großen

Fettfreie Trockensubstanz %	% Fettgehalt 1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
19,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
18,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	1
17,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—
16,5	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	1	1	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	1	4	1	2	—	—	—	—	—	—
15,5	—	—	—	1	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	1	4	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
14,5	—	—	—	—	—	9	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	1	3	7	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13,5	—	—	—	1	4	4	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—
13	—	1	—	8	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12,5	—	—	1	7	11	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	4	5	9	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,5	—	2	—	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	1	8	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,5	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9																	
Summe	1	9	14	33	33	31	12	14	10	4	5	4	1	—	1	1	

Fett und Trockensubstanz in der Ziegenmilch.

Wasser %	Trs. %	% Fettgehalt 2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	Summe
	12,5	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
88	12	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	11,5	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	3
89	11	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	1	— 4
	10,5	—	1	—	1	—	1	3	1	2	1	2	1	—	—	—	— 13
90	10	—	—	—	1	3	9	4	2	4	—	—	—	—	—	—	— 23
	9,5	—	—	1	8	4	7	3	1	—	1	—	1	—	—	—	— 26
	9	—	2	4	7	3	4	1	1	2	—	2	1	—	—	—	— 27
91		—	1	—	5	11	1	1	2	2	—	—	—	1	—	—	1 25
	8,5	1	2	8	5	9	5	—	2	—	—	—	—	—	—	—	— 32
92	8	—	2	1	5	3	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	— 16
	7,5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	— 2
93	7																
Summe		1	9	14	33	33	31	12	14	10	4	5	4	1	—	1	1 78

Fett und fettfreie Trockensubstanz in der Ziegenmilch.

Gemelken, die meistens zu den Analysen verwandt wurden. Wir sehen hier ein deutliches Zusammengehen von Fettgehalt und fettfreier Trockensubstanz in dem Sinne, daß die fettfreie Trockensubstanz um so mehr ansteigt, je mehr Fett die Milch enthält. (Tabelle S. 16.)

Wasser %	Trs. %	% Fettgehalt 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Summe
	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
75	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	4
	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	—	—	6
	21	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	3
80	20	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	3
	19	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	3
	18	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	4
	17	—	—	1	—	—	2	3	2	—	—	—	—	—	8
	16	—	—	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	6
85	15	—	1	1	4	10	2	—	—	—	—	—	—	—	18
	14	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5
	13	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
88	12	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	Summe	3	3	10	15	8	8	4	3	7	4	3	68		

Fett und Trockensubstanz in der Schafmilch.

5. Hundemilch.

Die recht alten 43 Analysen, die hierfür zu Gebote stehen (König I, S. 279), ergeben einen hohen Fettgehalt (3—17%), starke Streuung und deutliche Erhebung des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz (bis zu 21%) mit dem Fettgehalte. Ähnlich verhalten sich die spärlichen (9) Analysen von Schweinemilch.

6. Stutenmilch und Eselinnenmilch.

Trockensubstanz und Fett in der Stutenmilch und in der Eselinnenmilch.

Wasser %	Trs. %	% Fettgehalt 0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	Summe
	12,5	—	—	—	—	1	—		1
88	12	—	—	—	1	1	1		3
	11,5	1	—	1	1	—	—		3
89	11	—	—	4	—	—	—		4
	10,5	1	2	12	3	—	—		18
90	10	2	18	9	3	—	—		32
	9,5	—	2	6	1	—	—		9
91	9	2	—	5	1	—	—		8
	8,5	1	—	—	—	—	—		1
92	8	—	2	—	—	—	—		2
	7,5	1	—	—	—	—	—		1
93	7								
Summe		8	24	37	10	2	1		82

Einen vollen Gegensatz zu den letztgenannten Milchgattungen bildet die Stutenmilch (König I, S. 273 bis 275). Der Fettgehalt bewegt sich hier durchweg unter 3%. Ganz ähnlich verhält sich die Milch der Eselinnen (König I, S. 277).

Die fettfreie Trockensubstanz ist, entsprechend dem niedrigen Fettgehalte, nicht sehr hoch, sie schwankt zwischen 7 und 11%. Unter 7% sinkt sie in keinem Falle herab.

Fett und Trockensubstanz in den verschiedenen Milcharten.

Die Abb. 9 (S. 17) gibt uns einen Überblick über sämtliche untersuchten Milcharten. Hier sind die Streuungsfelder von Kuh-, Frauen-, Ziegen-,

Schaf-, Hunde- und Stutenmilch eingezeichnet, ferner die von König berechneten arithmetischen Durchschnitte dieser Milcharten, und einiger anderer, für die zum Zwecke einer Darstellung des Streuungsfeldes zu wenig Analysen vorlagen: Esel-, Maultier-, Schweine- und Büffelmilch.

Wir sehen die ganze Reihe der Felder in einer Richtung um einen

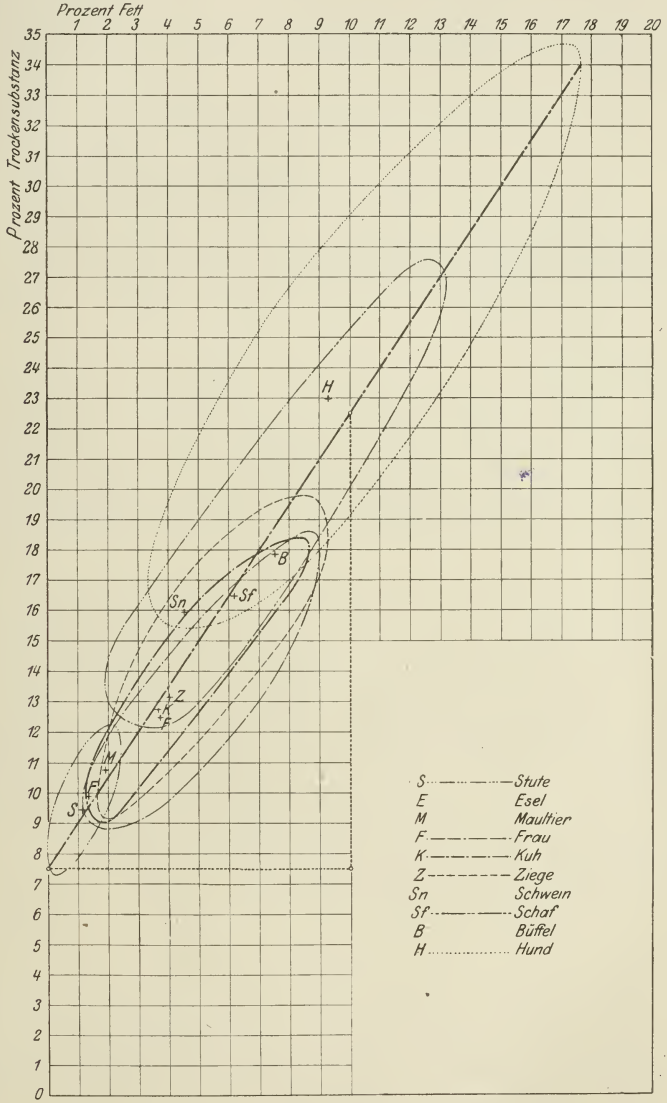


Abb. 9. Fett und Trockensubstanz in den wichtigsten Milcharten.

Leitstrahl angeordnet, der schräg von links unten nach rechts oben zieht. Zuerst kommen, mit ihrem Mittelpunkte knapp über dem Leitstrahl, Stuten-, Esel- und Maultiermilch bei einem mittleren Fettgehalte zwischen 1 und 2%; dann folgt, knapp unter dem Leitstrahl, die Gruppe der Frauen-, Kuh- und Ziegenmilch mit einem Fettgehalte von 4%, weiter nach außen Schweine-, Schaf-, Büffel- und Hundemilch.

Was bedeutet nun dieser Leitstrahl, der von dem Punkte Fett 0, Trockensubstanz 7,5 ausgeht und den Punkt Fett 10, Trockensubstanz 22,5 schneidet?

Die Möglichkeit eines gemeinsamen Leitstrahls ist zunächst ein Beweis dafür, daß alle diese Milchgattungen keine tiefgehenden, sondern nur quantitative Verschiedenheiten aufweisen. Die Milch ist eine Substanz, welche — abgesehen von den Feinheiten der Artstruktur — chemisch keine prinzipiellen Unterschiede zeigt; alle Milchgattungen sind aufgebaut auf denselben Grundstock einer Trockensubstanz, die aus Salzen, dem stickstofffreien Milchzucker, dem stickstoffhaltigen Eiweiß besteht und welcher dann Fett in wechselnden Quantitäten zugesellt ist.

Die fettfreie Trockensubstanz ist die Grundlage, die nicht unter ein gewisses Minimum herabgeht. Bei steigendem Fettgehalt finden wir beim Vergleich sämtlicher Milcharten ein regelmäßiges Mitansteigen der fettfreien Trockensubstanz.

Wenn die Trockensubstanz mit dem Fettgehalte nicht steigen würde, so müßte der Leitstrahl die Linie von 10% Fett beim Punkte 17,5 schneiden. (17,5 Trockensubstanz — 10,0 Fett = 7,5 fettfreie Trockensubstanz.) Tatsächlich aber liegt die Schnittlinie bei 22,5: Eine Milch von 10% Fettgehalt hat durchschnittlich einen Gehalt an fettfreier Trockensubstanz von 22,5 — 10,0 = 12,5; es hat sich also bei der Zunahme des Fettes von 0 auf 10% die Trockensubstanz von 7,5 auf 12,5, um 5% oder um die Hälfte der Fettzunahme, vermehrt.

Dies läßt sich gesetzmäßig ausdrücken:

$$\text{Trockensubstanz} = 7{,}5 + \text{Fett} + \frac{\text{Fett}}{2}$$
$$= 7{,}5 + 1{,}5\ \text{Fett}.$$

Das Fett ist in der Milch wie im Fleische ein akzessorischer Bestandteil. Wir sehen dies am deutlichsten, wenn wir die größten Gegensätze, die sich bei den Analysen der einzelnen Milcharten ergeben haben, untereinander vergleichen.

Die Analyse, welche das wenigste Fett ergab, betraf die Milch einer englischen Vollblutstute (P. Vieth, 1879, König I, S. 273, Nr. 11) mit einem Fettgehalte von 0,12%. Die Stickstoffsubstanz (Eiweiß) betrug 1,33%, der Milchzucker 6,41%, die Asche 0,33%.

Am meisten Fett zeigte (17,05%) die Hundemilch der Analyse Nr. 38, König I, S. 281. Hier fand sich daneben 9,01% Eiweiß, 1,81% Milchzucker und 0,47% Asche.

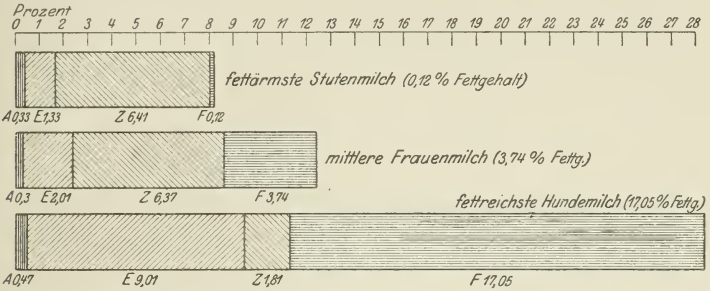


Abb. 10. Fettärmste, mittlere und fettreiche Milch.

Wir sehen in der Abb. 10, daß zu einem ähnlichen Gehalte von fixen Bestandteilen das Fett in wechselnder Menge zutritt. Während ich aber für das Fleisch nachweisen werde, daß die Einlagerung des Fettes zum Teile auf Kosten des Eiweißgehaltes erfolgt, ist hier bei hohem Fettgehalt auch der Gehalt anderer fettfreier Grundsubstanzen vermehrt.

Das Verhältnis von Eiweiß und Milchzucker.

Der zweite Punkt, der uns auf Abb. 10 auffällt, ist die wechselseitige Ergänzung von Eiweiß und Milchzucker. In der fettärmsten Stutenmilch bildet das Eiweiß ungefähr $^1/_6$ der fettfreien Trockensubstanz, in der fettreichsten Hundemilch fast $^5/_6$; der Milchzucker ergänzt aber den Rest auf eine annähernd gleiche Summe.

Die Einzelheiten dieser Ergänzungsverhältnisse sind aus Abb. 5 (auf S. 11) zu entnehmen, die außer den Eiweißanalysen der Kuhmilch den durchschnittlichen Gehalt aller untersuchten Milchgattungen an Eiweiß und Milchzucker enthält.

Die schräge Linie, die von links oben bei 8,3% Eiweiß nach rechts unten zu 8,3% Milchzucker zieht, bezeichnet die Summe Eiweiß + Milchzucker = 8,3. In allen Punkten, welche dieser Linie angehören, besteht eine vollkommene wechselseitige Ergänzung von Eiweiß und Milchzucker. Die Durchschnitte von Kuh, Frau, Maultier und Ziege liegen dieser Linie zunächst.

	Frau	Maultier	Kuh	Ziege
Eiweiß	2,01	2,63	3,39	3,76
Milchzucker . .	6,37	5,69	4,90	4,44
Summe	8,38	8,32	8,33	8,20

Die Kuhmilch hat also durchschnittlich einen Eiweißgehalt von 3,39, die Frauenmilch von 2,01, um 1,38% weniger. Dafür beträgt der Milchzuckergehalt in der Frauenmilch 6,37 statt 4,94 in der Kuhmilch, oder um 1,43% mehr, so daß die Summe fast identisch ist.

Die übrigen Milchgattungen zeigen aber an, daß die einfache Ergänzung auf eine einheitliche Summe nicht das eigentliche Gesetz darstellt: Das ganze Feld der Durchschnittszahlen hat dieselbe Richtung mit der Ellipse, welche wir früher um die Einzelanalysen der Kuhmilch gezogen hatten, es liegt an einer Achse, die von 7% Milchzucker auf 12% Eiweiß hinzieht. Der Milchzucker bildet eine Ergänzung des geringen Eiweißgehaltes, bei erhöhtem Eiweißgehalt schwindet aber der Milchzucker langsamer; erst bei einem Eiweißgehalt von 12% wäre kein Milchzucker mehr vorhanden.

Salzgehalt der einzelnen Milcharten.

Der höhere Eiweißgehalt der Milcharten der rasch wachsenden Tiere ist durch Bunge mit dem Bedürfnis an Baustoffen erklärt worden. Ich habe (System der Ernährung I S. 18) den Nachweis geführt, daß nicht so sehr der absolute Eiweißgehalt, als das Verhältnis von Eiweiß und Milchzucker mit der Schnelligkeit des Wachstums Zusammenhänge zeigt.

Eine ähnliche Bewandtnis hat der Aschengehalt der Milch. Wir finden ihn — unter den hier untersuchten Milcharten — am geringsten bei der Frauenmilch, dann kommen Stute, Esel, Maultier; es folgen Kuh, Büffel, Ziege, Hund, Schaf, Schwein.

Die am meisten zu theoretischen Spekulationen herangezogenen Mittelzahlen über Elefanten- und Kaninchenmilch beruhen auf sehr wenigen Untersuchungen. Der Aschengehalt der ungebräuchlichen Milcharten ist überhaupt ein Kapitel, das einer Neubearbeitung bedarf. So sehen wir, daß in der Hundemilch, die den höchsten durchschnittlichen Aschengehalt aufweist, die (übrigens durchwegs sehr antiken) Autoren ganz verschiedene Resultate erhalten haben. Während Poggiale (1855) 16—21‰ fand, hat Sarbotin (1866) nur 3—6‰ gefunden. Voit (1869) steht mit 9—11‰ in der Mitte.

Auch dem Frauenmilchmittel, das König gezogen hat, ist ein ähnlicher Vorwurf zu machen: es stützt sich zum Teil auf ältere Autoren, die sichtlich einen zu hohen Aschengehalt herausbekamen. So verwertet König die Analysen von Griffith (1848) mit 15—18‰, von Vernois und Becquerel (1857) mit 10 bis

14‰ Asche. Wenn wir ferner aus seiner Sammlung L'Hertier (1842), Molt (1876), Brunner (1878) und Mendez (1882) ausschalten, so finden wir, daß alle übrigen 31 Autoren niemals einen Aschengehalt über 5‰ fanden.

Aschengehalt ‰	Analysen	darunter: Forster 1880	Camerer u. Söldner 1895	Szilasi 1890	Backhaus 1896
1—2	41	1	9	11	—
2—3	74	9	17	15	6
3—4	8	1	2	—	1
4—5	1	1	—	—	—

Übersicht über die wichtigsten Milcharten.

Die Abb. 11 gibt uns eine Übersicht über die chemischen Bestandteile der am besten untersuchten Milcharten. Wir sehen links den Aschengehalt, der bei den ersten 3 Milchgattungen gering, bei den übrigen höher ist, dann das Eiweiß, das ebenfalls bei den ersten drei sehr wenig ausmacht, dann bei den folgenden rasch ansteigt. Der Milchzucker vermindert sich bei erhöhtem Eiweißgehalt, die Summe von Eiweiß und Milchzucker steigt aber doch an. Endlich sehen wir das Fett, welches in wechselnder Menge als akzessorischer Bestandteil zugelagert ist.

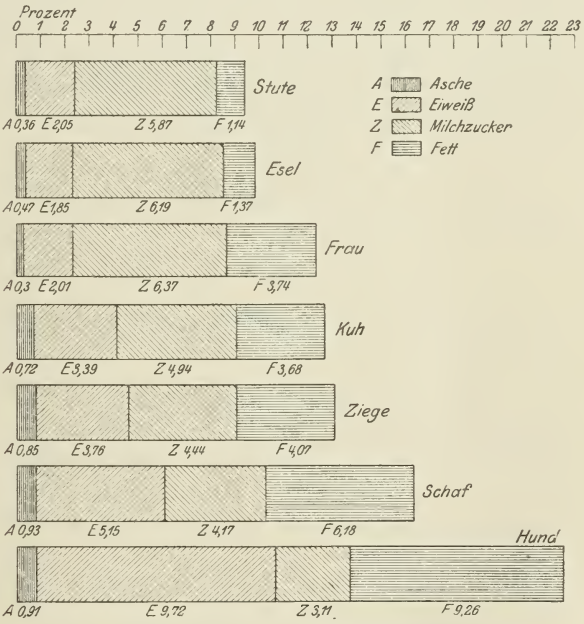


Abb. 11. Durchschnittswerte der wichtigsten Milcharten.

Berechnung des Nahrungswertes.

Die Berechnung des Nahrungswertes der Milch aus den einzelnen chemischen Bestandteilen: Eiweiß, Milchzucker und Fett würde eine genaue chemische Analyse erfordern. Die Trennung von Eiweiß und Milchzucker erübrigt sich aber, da beide denselben physiologischen Verbrennungswert haben. Nur die Trennung dieser Gruppen vom Fett

ist notwendig, weil das Fett mehr als den doppelten Nahrungswert besitzt.

Könnten wir aber nicht statt der chemischen eine direkte calorimetrische Bestimmung des Brennwertes machen? Diese bietet bei der Milch ebensowenig Vorteil wie beim Fleisch, da zu ihrer Ergänzung eine Eiweißbestimmung erforderlich ist, um einen Anhaltspunkt dafür zu haben, wieviel Harnstoff unverbrannt abgehen dürfte. Dieser Anhaltspunkt ist aber auch wieder ein sehr unsicherer, denn im wachsenden Organismus, bei welchem die Milch hauptsächlich verwendet wird, geht ein bedeutender Teil der Stickstoffsubstanz in den Ansatz über. Dieser Umstand bildet wohl auch einen Einwand gegen die Verwendung der Rubnerschen Standardzahlen, die ja auch die Harnstoffausscheidung in sich begreifen. Wir kommen immer wieder zu den Hindernissen, welche eine absolute Genauigkeit in der Ernährungslehre unmöglich machen und uns zwingen, Mittelzahlen zu verwenden. Wir müssen uns aber klar darüber sein, daß es sich um Mittelzahlen handelt, und daß alle exakten Ziffern auf Selbsttäuschung beruhen. Es hat also keinen Zweck, möglichst genaue Methoden anzuwenden; wir werden die bequemste Methode aufzusuchen trachten, welche die gröbsten Fehler auszuschalten erlaubt. Ist unter diesen Umständen nicht vielleicht die genauere Bestimmung der Milch überhaupt nicht notwendig? Tatsächlich nehme ich auch die volle Kuhmilch und die Frauenmilch gewöhnlich ohne weitere Untersuchung mit ihrem Mittelwerte von 100 Nem in 100 g an. Bei Ernährungsversuchen und zur Kontrolle der Marktmilch bediene ich mich aber der Untersuchungsmethoden, welche unter geringer Zeitanwendung den Fehler auf wenige Prozente reduzieren.

Wir brauchen zur Berechnung den Nemwert des Eiweißes und des Milchzuckers einerseits und den Nemwert des Fettes andererseits:

$$\text{Nemwert} = 6\ (\text{Eiweiß} + \text{Milchzucker}) + 13{,}5\ \text{Fett}.$$

Die bequemsten Untersuchungsmethoden, die uns diesem Resultate näher bringen, sind die Gerbersche Fettprobe und die Bestimmung der Trockensubstanz. Mit jeder einzelnen dieser Bestimmungen werden wir eine gewisse Genauigkeit erreichen und eine recht große Verläßlichkeit durch die Anwendung beider Methoden zusammen erhalten; wenn wir bis an den Rand der physiologischen Exaktheit gehen wollen, so werden wir noch eine Bestimmung des Aschengehaltes zufügen.

1. Nemwert aus den Bestimmungen von Fett, Trockensubstanz und Asche.

Die Berechnung beruht auf den Formeln:

$$\text{Nemwert} = 6\ (\text{Eiweiß} + \text{Milchzucker}) + 13{,}5\ \text{Fett},$$
$$\text{Eiweiß E} + \text{Milchzucker Z} = \text{Trockensubstanz T} - \text{Fett F} - \text{Asche A},$$
$$\text{Nemwert} = 6\ (\text{T} - \text{F} - \text{A}) + 13{,}5\ \text{F} = 6\ (\text{T} - \text{A}) + 7{,}5\ \text{F}.$$

Der Nemwert ist gleich dem 6fachen von Trockensubstanz minus Asche vermehrt um den 7,5fachen Fettgehalt.

2. Nemwert aus der Bestimmung von Fett und Trockensubstanz.

Der Aschengehalt spielt bei der Milch keine so wesentliche Rolle, daß sich eine Veraschung lohnt. Nehmen wir als Beispiel die Analysen der Frauenmilch. Der Aschengehalt schwankt (abgesehen von den älteren Analysen) zwischen 0,1 und 0,5%. Wenn wir statt einer jedesmaligen Analyse das Mittel des Aschengehaltes von 0,3% nehmen, so ist der größte Fehler, den wir dabei begehen können, 0,2%. In der Gleichung Nemwert = 6 (T — A) + 7,5 F ist dieser größte Fehler 6 Nem × 0,2 oder 1,2 Nem in 100 g. Dieser Fehler kann — angesichts der übrigen Ungenauigkeiten — vernachlässigt werden, wenn wir für jede Milchgattung den entsprechenden durchschnittlichen Aschengehalt einsetzen.

Milchgattung	mittlerer Aschengehalt	6 Asche	runde Zahl
Frau	0,30	1,80	2
Stute	0,36	2,16	2
Esel	0,47	2,82	3
Kuh	0,72	4,32	4
Ziege	0,85	5,10	5
Schaf	0,93	5,58	6

Für die Kuhmilch wird also die Formel lauten:

Nemwert von 100 g = 6 Trockensubstanz + 7,5 Fett — 4 ,

und für die Frauenmilch:

Nemwert von 100 g = 6 Trockensubstanz + 7,5 Fett — 2 .

Weitere Formeln für die Bestimmung der Milch aus Trockensubstanz und Fett werden auf S. 94 abgeleitet.

3. Nemwert aus der Bestimmung des Fettgehaltes allein.

Wir haben aus Abb. 3 und Abb. 7 bei der Kuh- und Frauenmilch gesehen, daß die fettfreie Trockensubstanz eine ziemlich konstante Größe besitzt. Bei beiden ergibt sich, nach Abzug des Aschengehaltes, eine mittlere Summe für Eiweiß und Milchzucker von 8,3%, was einem Nemwerte von 8,3 × 6 = 50 Nem in 100 g entspricht. Ferner habe ich in Abb. 5 gezeigt, daß auch die Ziegen-, Maultier-, Stuten- und Eselinnenmilch in ihrer durchschnittlichen Summe von Eiweiß und Milchzucker diesen Zahlen sehr nahe steht.

Wenn wir bei diesen die Gleichung einsetzen:

Eiweiß + Milchzucker = 50 Nem ,

so bleibt nur der Fettgehalt übrig nach der Formel:

Nemwert = 50 + 13,5 Fett .

Auf dieser Grundlage ist die Korrekturtabelle der Milch (System der Ernährung I, S. 18) ausgearbeitet, bei welcher ein erhöhter Fettgehalt durch Zusatz von Wasser, ein verminderter Fettgehalt durch Zusatz von Zucker ausgeglichen wird.

Nach diesem Prinzip wird in meiner Klinik seit $1^1/_2$ Jahren die Milch täglich mit dem Gerberschen Butyrometer untersucht. Die Kuhmilch — aus der Wiener Molkerei — erwies sich dabei (bis zum Sommer 1918) als so gleichmäßig, daß eine Korrektur nur ganz ausnahmsweise vorgenommen werden mußte.

Der Fettgehalt betrug in 674 Einzeluntersuchungen:

Prozent Fett:	2,5	2,7	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2
Analysenzahl:	2	1	1	8	7	14	18	97	104	**154**	**200**	61	4	2	1

Der durchschnittliche Fettgehalt war 3,69%.

Daß die Gleichmäßigkeit nicht durch eine Nachlässigkeit in der Untersuchung zu erklären ist, beweist der Ausfall der gleichzeitigen Untersuchungen der Frauenmilch, welche starke Schwankungen (zwischen 1,3 und 5,5%) ergab.

Der Fettgehalt betrug in 446 Einzeluntersuchungen:

Prozent Fett:	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
Analysenzahl:	4	19	57	146	143	57	13	5	2

Der durchschnittliche Fettgehalt war 3,25%, erheblich weniger als der Königsche Durchschnitt (3,78%); diese Abweichung dürfte darauf zurückzuführen sein, daß unter den Ammen der Untersuchungszeit zufällig solche mit fettarmer Milch überwogen.

4. Nemwert aus der Bestimmung der Trockensubstanz bei Annahme von Milchzucker + Eiweiß = 8,3%.

Wenn wir die Summe von Eiweiß und Milchzucker nach dem Durchschnittswerte mit 8,3% und einem dementsprechenden Nemwerte von 50 Nem annehmen, so können wir statt des Fettgehaltes auch den Gehalt an gesamter Trockensubstanz zum Ausgangspunkt der Rechnung nehmen.

Wir benützen die Gleichungen:

I Nemwert = 13,5 Fett + 6 (Eiweiß + Milchzucker),

II Trockensubstanz = Fett + Eiweiß + Milchzucker + Asche,

III Eiweiß + Milchzucker = 8,3;

aus II $F = T - (E + Z) - A$,

aus III $F = T - 8{,}3 - A$,

eingesetzt in I $Nw = 13{,}5\,(T - 8{,}3 - A) + 6 \times 8{,}3$

$= 13{,}5\ T - 112{,}5 - 13{,}5\ A + 50$

$= 13{,}5\,(T - A) - 62{,}5$.

Der Aschengehalt wird bei den einzelnen Milchgattungen, für welche die Summe Eiweiß + Milchzucker = 8,3 annähernd gilt, nach den Durchschnittszahlen eingesetzt und mit 13,5 multipliziert.

Milchgattung	Mittelw. d. Asche %	Asche × 13,5	13,5 Asche + 62,5	runde Zahl
Frau	0,30	4,05	66,55	67
Kuh	0,72	9,72	72,22	72
Ziege	0,85	11,34	73,84	74
Stute	0,36	4,86	67,36	67
Eselin	0,47	6,35	68,85	69

Für Frauenmilch gilt also die Formel

Nemwert von 100 g = 13,5 Trockensubstanz — 67

und für Kuhmilch

Nemwert von 100 g = 13,5 Trockensubstanz — 72 .

Die Berechnungsart aus der Trockensubstanz ist, gleiche Genauigkeit der chemischen Methode vorausgesetzt, etwas ungenauer als die Berechnung aus dem Fettgehalte, weil die Abweichungen vom normalen Aschengehalte und vom normalen Trockensubstanzgehalte hier mit 13,5 Nem pro Gramm in Rechnung gezogen werden, während sie dort nur mit 6 Nem pro Gramm zu bewerten sind.

Bei Mangel an den zur Gerberschen Probe nötigen chemischen Ingredienzien ist man aber doch auf die Trockensubstanzprobe angewiesen.

In der beschriebenen Form kann sie allein — und ebenso die Fettprobe allein — nur bei Milcharten angewandt werden, bei denen die durchschnittliche Summe aus Eiweiß und Milchzucker = 8,3 ist. Insbesondere empfehlenswert ist sie für Frauenmilch, bei der auch fettreichere Milchproben — wohl infolge ihres Ursprungs aus fraktioniert abgemolkenen Brustdrüsen — keinen wesentlich höheren Gehalt an fettfreier Trockensubstanz aufweisen.

Für Kuhmilch und Milch im allgemeinen, ohne Rücksicht auf die Tiergattung, aber unter der Voraussetzung, daß es sich um das ganze

Gemelke der Milchdrüsen handelt, ist die folgende Methode richtiger, welche auf die gleichsinnige Zunahme von Fett und fettfreier Trockensubstanz Rücksicht nimmt.

5. Nemwert aus der Trockensubstanz nach dem Gesetze

$$T = 7{,}5 + 1{,}5\ F\ .$$

Ich habe früher (S. 18) aus dem Vergleiche von Trockensubstanz und Fett in den verschiedenen Milcharten das Gesetz abgeleitet, daß der fettfreie Anteil der Trockensubstanz bei fettloser Milch nicht unter 7,5% sinkt, und daß er beim Ansteigen des Fettes ebenfalls ansteigt, und zwar um die Hälfte der Zunahme an Fett. Danach haben wir die Formel:

$$\text{Trockensubstanz} = 7{,}5 + {}^3/_2\ \text{Fett}.$$

Daraus berechnen wir das Fett:

$$F = {}^2/_3\ T - 5\ .$$

Die Summe Milchzucker + Eiweiß wird aus der Differenz von Trockensubstanz und Fett gesucht.

$$T = F + E + Z + A\ ,$$

daraus:

$$E + Z = T - F - A;$$

hier wird der früher gefundene Fettwert eingesetzt:

$$E + Z = {}^1/_3\ T + 5 - A\ .$$

Nun setzen wir die Werte von Fett und von E + Z in die Nemgleichung ein.

$$\begin{aligned} \text{Nemwert} &= 13{,}5\ F + 6\ (E + Z) \\ &= 13{,}5\ ({}^2/_3\ T - 5) + 6\ ({}^1/_3\ T + 5 - A)\ , \\ &= 11\ T - (37{,}5 + 6\ A)\ . \end{aligned}$$

Der Wert von (37,5 + 6 A) ist bei Frauenmilch 39,3, bei Kuhmilch 41,82 und bei der aschenreichsten Schafmilch 43,08. Ich habe, da es hier nicht, wie bei der Bestimmung der Nemwerte aus Fett und Trockensubstanz, auf besondere Genauigkeit ankommt, einen Mittelwert gewählt, welcher zwischen Kuh- und Frauenmilch liegt, die Zahl 40.

Die allgemeine Formel lautet Nw 100 g = 11 T — 40.

Anwendung der Formel bei Kuhmilch. Fehlergrenzen.

Auf Abb. 1 ist der Leitstrahl nach der Formel $T = 7{,}5 + {}^3/_2\ F$ eingezeichnet, und wir sehen, daß er bis gegen den Fettgehalt von 5%

vollständig mit der Achse des Analysenfeldes parallel geht. Dann biegt das Analysenfeld nach rechts ab: es erfolgt keine weitere Vermehrung der fettfreien Trockensubstanz. Aber diese Abweichung betrifft nur wenige Fälle. Die Mehrzahl liegt bei 3 und 4%.

Der Fehler der Formel N = 11 T — 40 ist bei der Kuhmilch sehr gering. Nehmen wir als Beispiel die Analyse, die auf Abb. 1 an dem Punkte T 17,2 F 7,2 vermerkt ist. Der Nemwert des Fettes beträgt 7,2 × 13,5 = 97,2; die fettfreie Trockensubstanz ist 17,2 — 7,2 = 10,0; wenn wir davon den durchschnittlichen Aschengehalt von 0,7 abziehen, haben wir E + Z = 9,3; dies mit 6 multipliziert ergibt den Nemwert von 55,8. Der ganze Nemwert von 100 g Milch beträgt 97,2 + 55,8 = 153. Nun wollen wir die Rechnung aus der Trockensubstanz ganz allein machen. N = 11 T — 40 = 189,2 — 40 = 149,2. Der Fehler beträgt also nicht ganz 4 Nem.

Der Fehler in allen 619 Analysen der Kuhmilch läßt sich graphisch aus Abb. 1 bestimmen, indem man parallele Linien zum Leitstrahl zieht und die Analysen abzählt, welche innerhalb der einzelnen Linien fallen. 571 Analysen liegen innerhalb einer Fehlergrenze von 5 Nem. Bei 48 Fällen geht der Fehler über 5 Nem, nur bei 4 Fällen über 10 Nem; das Maximum ist 15 Nem.

Die Mehrzahl dieser Fehler (31 von 48) und alle Fehler über 10 Nem bestehen in einer Unterschätzung der Milch; wenn nämlich bei höherem Fettgehalte die fettfreie Trockensubstanz nicht vermehrt ist, die ganze Vermehrung also das Fett betrifft, während nur $^2/_3$ der Trockensubstanzvermehrung als Fett eingeschätzt werden. Eine zu geringe Taxierung kam nur in 17 Fällen vor, von denen keiner über 10 Nem hinausging.

In 571 von 619 Analysen, also mehr als 90% der Fälle, war der Fehler geringer als 5% des Nemwertes.

Zusammenfassung.

I. Die Milch der verschiedenen Säugetiere zeigt denselben chemischen Aufbau; das Fett ist als akzessorischer Bestandteil aufzufassen.

II. Die obligatorischen Bestandteile der Milch — Eiweiß, Milchzucker, Salze — bilden mindestens 7,5% der Milchsubstanz.

III. Innerhalb der fettfreien Trockensubstanz erfolgt eine wechselseitige Ergänzung von Eiweiß und Milchzucker.

IV. In ganzen Gemelken nimmt mit steigendem Fettgehalt auch die fettfreie Trockensubstanz zu, und zwar ungefähr um die Hälfte der Fettzunahme.

V. Für alle untersuchten Milcharten gilt die Annäherungsformel: Trockensubstanz in 100 g Milch = 7,5 + 1,5 Fettgehalt.

VI. Der Nahrungswert der Milch läßt sich auf verschiedene Art berechnen.

1. Am genauesten aus Trockensubstanz, Fett und Asche nach der Formel $Nw = 6\,(T - A) + 7{,}5\,F$.

2. Aus Trockensubstanz und Fett, bei Einschätzung der Asche nach den Durchschnittszahlen. Die Formel lautet für 100 g

für Frauenmilch: $Nw = 6\,T + 7{,}5\,F - 2$,
für Kuhmilch: $Nw = 6\,T + 7{,}5\,F - 4$.

3. Aus dem Fettgehalte allein bei Einschätzung von Eiweiß und Milchzucker nach den Durchschnittszahlen mit 50 Nem

Nw von 100 g = 13,5 F + 50; Nw von 1 g = 13,5 F + 0,5.

4. Aus der Trockensubstanz bei Einschätzung von Eiweiß + Milchzucker nach den Durchschnittszahlen mit 8,3% nach der Formel

$$Nw \text{ von } 100\text{ g} = 13{,}5\,(T - A) - 62{,}5.$$

Für Frauenmilch lautet die Formel

für 100 g $Nw = 13{,}5\,T - 67$; für 1 g $Nw = 13{,}5\,T - 0{,}67$.

Für Kuhmilch:

$$Nw\ 100\text{ g} = 13{,}5\,T - 72;\quad Nw\ 1\text{ g} = 13{,}5\,T - 0{,}72.$$

5. Aus der Trockensubstanz nach dem Gesetze

$$T = 7{,}5 + 1{,}5\,F.$$

Die Formel lautet für alle Milcharten **Nw 100 g = 11 T — 40; Nw 1 g = 11 T — 0,4.** Sie ist besonders für die Kuhmilch zu empfehlen.

Bestimmung
des Nemwertes der Butter aus der Trockensubstanz.

Ich habe in den bisherigen Veröffentlichungen die Butter mit einem Nahrungswert von 1178 Nem in 100 g oder rund 12 Nem im Gramm angenommen, was einem Hektonemgewicht von 8,5 g entspricht. Diese Annahme beruhte auf der Voraussetzung der folgenden chemischen Zusammensetzung der Butter:

Schematische Zusammensetzung der Butter:

In 100 g ungesalzener Butter	Gramm	Ein Gramm hat Nem	Nem in 100 g Butter
Fett	86.8	13,5	1171,8
Casein	0,6	6,0	3,6
Milchzucker . . .	0,5	6,0	3,0
Asche.	0,1	θ	θ
Trockensubstanz .	88,0	Nemwert von 100 g	1178,4
Wasser	12,0		

Wir wollen nun die Schwankungen untersuchen, denen der Nahrungswert der Butter unterliegt. Zu berücksichtigen sind Schwankungen des Wassergehaltes, des Aschen- und Fettgehaltes, während die Schwankungen von Casein und Milchzucker vernachlässigt werden können.

1. Der Wassergehalt schwankt in den von König (I, S. 296ff.) gesammelten Analysen zwischen 4,15 und 35,12%.

Von den Einzeluntersuchungen zeigten einen Wassergehalt von

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20 Prozent Wasser
2	1	2	2	11	15	26	39	36	**52**	43	32	14	11	8	5	Analysen

und weitere 12 Analysen ergaben Werte zwischen 20 und 35%; 7 von diesen hohen Wasserzahlen betreffen „gewöhnliche Butter" vom Markte in Münster, welche von König und Brimmer im Jahre 1876 untersucht wurden, eine weitere Probe mit 28,75 Wasser findet sich bei N. Graeger, Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1873/74, König I, S. 297, Nr. 59 ebenfalls bei Marktbutter. Und zwar zeigte die billigste Sorte zu M. 1,10 diesen hohen Gehalt, während die Sorte zu M. 1,20 nur mehr 15,05, die Sorte zu M. 1,30 12,72% Wasser aufwies.

In den neueren Untersuchungen (König I, S. 310ff.) kommt bei Molkereibutter ein Wassergehalt über 20% nur selten vor, während die „Bauernbutter" öfters hohe Werte aufweist. In der Breslauer Landwirtschaftlichen Versuchsstation (Milchzeitung 1894, **23**, 561) wurde bei Bauernbutter maximal 48,38% Wasser gefunden. Dagegen zeigte die Butter von dänischen Molkereien (F. Frijs 1894 König I, S. 312) in 2091 Proben:

Prozent Wasser . . .	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Analysenzahl	1	4	57	235	464	538	418	218	88	21	2	
Von tausend Analysen	0,5	2	27	112	222	**279**	200	104	42	10	0	

Der mittlere Wassergehalt liegt nach König bei 13,45, nach Frijs bei 14,59%.

2. Der Aschengehalt der Butter ist sehr verschieden, je nachdem es sich um ungesalzene oder um gesalzene Butter handelt. Die ungesalzene Butter enthält nur Reste der Mineralstoffe der Milch, die gesalzene außerdem einen größeren Teil Kochsalz.

Die Analysen der Königschen Sammlung ergeben in 1000 g Butter:

Gramm Asche (pro Mille) .	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Analysenzahl	—	—	—	—	—	1	1	5	4	

Gramm Asche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Analysenzahl	**52**	15	1	6	4	3	2	3	4	

Gramm Asche	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Analysenzahl	**66**	55	35	16	2	7	1	3	1	

Der geringste Aschengehalt war 0,6 pro Mille, der höchste 150,8 pro Mille. Dazwischen zeigen sich 2 Maxima. Das eine liegt zwischen 1 und 2 pro Mille, es ist dies der natürliche Aschengehalt ungesalzener Butter. Bei kurvenmäßiger Aufzeichnung sieht man, daß dieser natürliche Aschengehalt zwischen 0,6 und 3 pro Mille variiert. Zwischen 4 und 10 pro Mille liegen wenige Zahlen: sie betreffen wahrscheinlich schmutzige Butter. Das zweite Analysenmaximum liegt zwischen 10 und 20 pro Mille Asche, es betrifft die mit Chlornatrium versetzte, gesalzene Butter. Der künstliche Zusatz beträgt zumeist ca. 15 pro Mille, aber auch häufig mehr, 20—40 pro Mille. Über 70 pro Mille geht der Zusatz selten hinaus, über 100 pro Mille nur in einem einzigen, extremen Falle. Der Einfluß des Salzgehaltes auf den Nährwert ist kein sehr bedeutender im Verhältnis zu dem des Wassergehaltes. Während durch Wasser eine Verminderung der Nährstoffe um 20 und mehr Prozent eintreten kann, findet durch das Salzen nur selten eine Verminderung über 7% statt.

3. Dies wird am besten klar, wenn wir betrachten, welchen Anteil das Fett in der Trockensubstanz der Butter ausmacht.

Fett in der Trockensubstanz Prozent	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89
Zahl der Analysen	7	**55**	33	**46**	27	9	9	2	2	1	1	

Wir sehen hier zwei Maxima der Zahlen: bei ungesalzener Butter bildet das Fett meistens zwischen 98 und 99% der Trockensubstanz, bei gesalzener Butter zwischen 96 und 97.

Berechnung des Nemwertes.

Die genaueste Beurteilung wird sich ergeben, wenn wir Trockensubstanz, Aschengehalt und Fettgehalt bestimmen; die Differenz

$$T - (A + F) = E + Z$$

ergibt uns den Gehalt an Eiweiß und Milchzucker, dessen Trennung, angesichts des gleichen Nemwertes, überflüssig ist.

Der Nährwert ist dann
$$\begin{aligned} Nw &= 13{,}5\,F + 6\,(E + Z), \\ &= 13{,}5\,F + 6\,\{T - (A + F)\} \\ &= 13{,}5\,F + 6\,T - 6\,A - 6\,F \\ &= 7{,}5\,F + 6\,(T - A). \end{aligned}$$

Da aber Eiweiß + Milchzucker eine sehr geringe Rolle spielen, können wir sie mit der Königschen Durchschnittszahl von 1,26% für ungesalzene Butter einsetzen und uns damit die Bestimmung des Fettgehaltes ersparen. Den Fettgehalt ermitteln wir indirekt aus der Gleichung

$$\text{Fett} = \text{Trockensubstanz} - (\text{Asche} + \text{Eiweiß} + \text{Milchzucker})$$
$$F = T - (A + 1{,}26).$$

Eingesetzt in den Nährwert ergibt dies:

$$\begin{aligned} Nw &= 13{,}5\,F + 6\,(E + Z), \\ &= 13{,}5\,(T - A - 1{,}26) + 7{,}56, \\ &= 13{,}5\,(T - A) - 9{,}45\,. \end{aligned}$$

Bei ungesalzener Butter können wir uns die Aschenbestimmung ersparen, indem wir den geringen Betrag der natürlichen Asche mit 0,15% einsetzen.

Wir erhalten dann
$$\begin{aligned} Nw &= 13{,}5\,(T - 0{,}15) - 9{,}45, \\ &= 13{,}5\,T - 2{,}025 - 9{,}45 = 13{,}5\,T - 11{,}475 \end{aligned}$$
oder rund
$$\mathbf{Nw = 13{,}5\,T - 10}\,. \quad \text{(Formel A.)}$$

Bei gesalzener Butter von normalem, nicht übermäßigem Salzgeschmacke können wir einen mittleren Kochsalzgehalt von 1,52%, oder einen Gesamt-Aschengehalt von 1,67% annehmen, und folgende Formel anwenden:

$$Nw = 13{,}5\,(T - 1{,}67) - 9{,}45\,,$$

das ergibt rund

$$= \mathbf{13{,}5\,T - 30}\,. \quad \text{(Formel B.)}$$

Bei stark gesalzener Butter haben wir die Aschenbestimmung auszuführen.

$Nw = 13{,}5\,(T - A) - 9{,}45$ oder rund $13{,}5\,(T - A) - 10$. (Formel C.)

Anstatt dieser Formel können wir auch eine andere anwenden, die zur Fettbestimmung (S. 80) analog ist.

Wir drücken in der Gleichung $Nw = 6\,(T - A - F) + 13{,}5\,F = 6\,(T - A) + 7{,}5\,F$ das Fett zu seinem Verhältnis zu $T - A$ aus. Wir können zu diesem Verhältnis, das bei guter Butter wenig Schwankungen zeigt, die durchschnittlichen chemischen Werte der Butter (König I S. 307) benutzen: Trockensubstanz 86,55, Asche 1,59, Fett 83,7 daher $(T - A) : F = 100 : 98{,}52$. Wenn wir diesen Wert $F = \frac{9\,852}{10\,000}\,T - A$ in die Gleichung einsetzen, erhalten wir $Nw = 6\,(T - A) + \frac{7{,}5 \times 9\,852}{10\,000}\,(T - A)$. Nw ist daher gleich $13{,}369\,(T - A)$. Wir runden dies auf 13,4 ab und erhalten die Gleichung:

$$\mathbf{Nw = 13{,}4\,(T - A)}\,. \quad \text{(Formel D,)}$$

Die Fehlergrenzen dieser Formeln will ich an 7 Analysen prüfen, welche Fälle von ungesalzener, mittelmäßig und sehr stark gesalzener Butter betreffen, dann einen Fall von sehr hohem Wassergehalt und einen Fall von reichlichem Gehalte an Eiweiß und Milchzucker.

In 100 g Butter:	König I Nummer	Chemische Bestandteile				Nemwert aus Fett, Eiweiß und Milchzucker			Nemwert aus der Formel				Fehler
		Wasser	Fett	Eiweiß +	Milchzucker · Asche	13,5 Fett	6 Eiweiß + Milchzucker	Summe	angewendete Formel	Trockensubstanz	13,5Trockensubstanz	Nemwert	
1. ungesalzen . .	243	13,6	84,9	1,4	0,1	1146	8	1154	A	86,4	1166	1156	+ 2
2. mittelmäß. gesalzen	223	12,8	84,7	0,7	1,8	1143	4	1147	B	87,2	1177	1147	0
3. stark gesalzen	192	11,1	80,8	0,4	7,7	1091	2	1093	C	88,9	1200	1086	— 7
4. wasserarm. . .	134	4,9	93,1	0,4	1,5	1257	2	1259	B	95,1	1284	1254	— 5
5. wasserreich . .	68	35,1	61,1	1,2	2,6	825	7	832	B	64,9	876	846	+14
6. reich an Eiweiß u. Milchzucker	206	11,2	81,7	5,3	1,8	1104	31	1135	B	88,8	1199	1169	+34
7. salzreichst. . .	210	13,6	70,0	1,4	15,1	953	8	961	D	86,4	1166	963	+ 2

Es sind in der Tabelle zuerst die chemischen Bestandteile, die bei der Analyse gefunden wurden, verzeichnet: dann ist der Nahrungswert aus den Einzelbestandteilen berechnet Nw = 13,5 F + 6 (E + Z). Für die erste Analyse z. B. ergibt sich als Wert des Fettes 1146 Nem in 100 g Butter, für Milchzucker und Eiweiß 8 Nem, die Summe ist 1154 Nem. Nun folgt die Berechnung des Nemwertes aus der Formel A. Nw = 13,5 Tr — 10. Die Trockensubstanz (100 minus dem Wassergehalt 13,6) beträgt 86,4, dies multipliziert mit 13,5 ergibt 1166, davon 10 abgezogen ist 1156.

Um nun den Fehler, den die Formel ergibt, zu bestimmen, wird der aus den Einzelbestandteilen gefundene Nemwert 1154 von dem aus der Formel berechneten Nemwert 1156 abgezogen: die Formel ergibt 2 Nem zuviel bei 100 g Butter. Dieser Fehler beträgt ungefähr $^1/_5$%, kann also vernachlässigt werden. Bei der zweiten Analyse fallen beide Berechnungen zusammen, der Fehler ist Null. Bei der stark gesalzenen Butter ergibt die Formel C einen um 7 Nem oder $^1/_2$% zu geringen Wert, ähnlich Formel B bei der wasserarmen Butter. Nur bei den Analysen mit außerordentlich hohem Wassergehalt bzw. sehr großem Reichtum an Eiweiß und Milchzucker gibt Formel B stärkere Abweichungen 14 bzw. 34 Nem in 100 g Butter. Auch diese, in Extremfällen möglichen Fehler von 1—3% werden uns von der Anwendung der Formel nicht abbringen, da sie im Verhältnis zu der Ungenauigkeit unserer sonstigen Voraussetzungen immer noch sehr gering sind.

Gehen wir nun auf die eingangs erwähnte schematische Zusammensetzung ein, derzufolge ich bisher den Nährwert der Butter mit 1178 Nem in 100 g, und als Hektonemgewicht den rezipvollen Wert angenommen habe. Diese Zahl entspricht einem geringen Wasser- und Aschengehalte, wie er nur bei sehr guter, ungesalzener Butter gefunden wird.

Wasserarme Butter (Nr. 4) kann bis auf 1259 Nem in 100 g oder auf ein Hektonemgewicht von 8 g gehen, während bei einer Butter, die reicher an Wasser oder anderen Substanzen ist, der Nährwert bis unter 1000 Nem oder ein Hektonemgewicht von 10 g sinken kann (Nr. 5).

Bei salzfreier Butter von fester Konsistenz kann dementsprechend die Untersuchung des Trockensubstanzgehaltes unterbleiben, und die allgemeine Formel des Nährwertes mit 1178 in 100 g oder rund 12 Nem in 1 g angewendet werden; bei gesalzener Butter und bei jeder Butter, deren Konsistenz auf einen höheren Wassergehalt hindeutet, oder deren Qualität fraglich ist, soll die Bestimmung der Trockensubstanz ausgeführt werden, welche bei stark gesalzener Butter noch durch die Bestimmung des Aschengehaltes zu ergänzen ist.

Tabelle zur Ablesung des Nemwertes und Hektonemgewichtes der Butter nach der Trockensubstanz.

Trockensubstanz in 100 Teilen Butter	13,5 Trockensubstanz	Formel A Ungesalzene Butter		Formel B Mäßig gesalzene Butter	
		Nem in 100 g	Hektonem hat Gramm	Nem in 100 g	Hektonem hat Gramm
74	999	989		969	
75	1013	1003		983	
76	1026	1016	. .10	996	
77	1040	1030		1010	. .10
78	1053	1043		1023	
79	1067	1057		1037	
80	1080	1070		1050	
81	1094	1084		1064	
82	1107	1097	. . 9	1077	
83	1121	1111		1091	
84	1134	1124		1104	. . 9
85	1148	1138		1118	
86	1161	1151		1131	
87	1175	1165		1145	
88	1188	1178	. .8,5	1158	
89	1202	1192		1172	. .8,5
90	1215	1205		1185	
91	1229	1219		1199	
92	1242	1232		1222	
93	1256	1246		1226	
94	1269	1259	. . 8	1239	. . 8
95	1283	1273		1253	
96	1296	1286		1266	

Margarine.

Unter 21 Analysen von Kunstbutter, die König (I, 314) gesammelt hat, zeigen sich Schwankungen im Wassergehalte zwischen 13,6 (Maximum), 9,1 (Mittel) und 5,5% (Minimum). Der Wassergehalt ist also geringer als in der natürlichen Butter. Trotzdem ist der Fettgehalt in der Trockensubstanz nicht höher: es beträgt im Mittel 96,3 gegen 96,7 bei der Butter. Die Summe von Casein und Milchzucker ist wechselnd, sie beträgt zwischen 0,2 und 2,9; im Mittel 1,0, sie ist also nicht an dem Unterschiede von der Naturbutter beteiligt. Dagegen stellt sich der Aschengehalt wesentlich höher. Er beträgt mit wenigen Ausnahmen über 2% und geht bis 5,7% hinauf.

Es wird sich empfehlen, Margarine nach Formel D, $Nw = 13{,}4\,(T - A)$ zu behandeln.

Zusammenfassung.

Vom chemischen Standpunkte aus kann Butter als Fett aufgefaßt werden, dem Milchreste (Wasser, Casein, Milchzucker, Salze) anhaften.

Die wichtigste Beimengung ist das Wasser, welches gewöhnlich etwa 12 bis 15 Prozent ausmacht, aber auch bis 30 und mehr Prozent betragen und dann eine entsprechende Verminderung des Nährwertes bedingen kann.

Der künstliche Zusatz von Kochsalz zu Butter beträgt gewöhnlich nur 1—2%, kann aber bis zu 10% hinaufgehen und dann gleichfalls eine berücksichtigungswerte Verminderung des Nährwertes ergeben.

Die allgemeine Wertung von Butter mit 1178 Nem in 100 g, oder rund 12 Nem im Gramm, hat nur für ungesalzene und tadellose Butter von guter Konsistenz Geltung. Jede irgendwie abweichende oder gesalzene Butter muß auf ihren Gehalt an Trockensubstanz untersucht werden.

Für ungesalzene Butter gilt die Formel:

$$\text{Nw } 100\,\text{g} = 13{,}5\,\text{T} - 10\,;\quad \text{Nw } 1\,\text{g} = 13{,}5\,\text{T} - 0{,}1\,,$$

für mäßig gesalzene Butter die Formel:

$$\text{Nw } 100\,\text{g} = 13{,}5\,\text{T} - 30\,;\quad \text{Nw } 1\,\text{g} = 13{,}5\,\text{T} - 0{,}3\,.$$

Bei stark gesalzener Butter ist außer der Trockensubstanz auch der Aschengehalt zu bestimmen.

Der Nährwert ergibt sich aus den Formeln:

$$\text{Nw } 100\,\text{g} = 13{,}5\,(\text{T} - \text{A}) - 10\,;\quad \text{Nw } 1\,\text{g} = 13{,}5\,(\text{T} - \text{A}) - 0{,}1 \text{ oder}$$
$$\text{Nw} = 13{,}4\,(\text{T} - \text{A})\,.$$

Nach diesen Formeln ist auch Margarine zu behandeln.

Eine Tabelle ermöglicht die direkte Ablesung von Nemgehalt und Hektonemgewicht nach den Formeln A und B.

Der Nemwert von Rahm, Magermilch, Buttermilch, Molken und Käse.

Rahm, Magermilch und Buttermilch.

Beim Stehen der Milch steigen die Fetttröpfchen an die Oberfläche, sie werden von dort als süßer — oder, wenn während des Stehens eine bakterielle Säuerung eingetreten ist — als saurer Rahm abgeschöpft. Diese Trennung der spezifisch leichteren Fettsubstanzen geschieht schneller und vollständiger durch die Zentrifuge. Das Resultat ist auch hier, daß die vorher einheitliche Milch in eine Fettschicht und eine fettarme Flüssigkeit geteilt wird. Der Nährwert dieser Flüssigkeiten ist aber nicht durch das Fett allein bestimmt, sondern auch durch die Grundsubstanzen Eiweiß und Milchzucker.

Im Rahme beträgt das Fett 16—30% des Gesamtgewichts, in der Trockensubstanz des Rahmes macht es 49—93% aus. Der Aschengehalt ist im wesentlichen gleich mit dem der Durchschnittsmilch, ebenso die Summe von Milchzucker und Eiweiß.

Rahm	Analysen aus König I	Wasser	Protein	Fett	Milchzucker	Asche	Summe von Protein und Milchzucker
Fettreicher Rahm	S. 292, 12	56,0	6,02	34,4	2,67	0,88	8,69
Mittlerer „	S. 293, mittel	67,6	4,12	23,8	3,92	0,55	8,04
Fettarmer „	S. 292, 41	80,0	3,31	12,3	3,77	0,68	7,08

Wir können also hier dieselben Formeln anwenden, die ich für die Milch entwickelt habe, um den Nemwert zu berechnen.

Da neben einem bedeutenden Fettgehalte die Schwankungen im Nemwerte von Protein und Milchzucker nicht ins Gewicht fallen, werden wir am besten die Formeln 3 und 4 verwenden, in denen für

die Kuhmilch der Aschengehalt mit 0,72%, die Summe von Eiweiß und Milchzucker mit 8,3% angenommen ist.

1. aus der Fettbestimmung Nw 100 g = 13,5 F + 50
2. aus der Trockensubstanz Nw 100 g = 13,5 T — 72 .

Ganz dasselbe gilt für die Magermilch und die Buttermilch, die fettarmen Produkte der Separation durch die Schwerkraft.

Die Durchschnitte der Analysen der nach verschiedenen Verfahren gewonnenen Magermilch ergeben eine fast völlige Gleichheit in bezug auf alle chemischen Teilsubstanzen, insbesondere in bezug auf Aschengehalt und die Summe Protein plus Milchzucker.

Magermilch, Mittelzahlen	König I, Seite	Zahl der Analysen	Wasser	Salze	Fett	Protein	Milchzucker	Protein + Milchzucker
Magermilch								
gewonnen auf verschiedene Art .	350	56	90,4	0,7	0,9	3,3	4,7	8,0
nach d. Verfahren v. Gussander	353	5	90,2	0,8	0,7	3,2	5,1	8,1
von Swartz.	353	13	90,7	0,8	0,7	3,0	4,8	7,8
durch Zentrifuge.	354	7	90,6	0,8	0,3	3,6	4,8	8,4
nach Holstein	354	2	89,9	0,8	1,2	3,1	5,2	8,3
Buttermilch	384	56	90,1	0,7	1,0	3,9	4,2	8,1

Wenn wir nicht Durchschnittszahlen, sondern extreme Fälle auswählen, so sehen wir, daß die bedeutendsten Schwankungen solche des Fettgehaltes sind: Je nach dem Grade der Entrahmung kann Magermilch zwischen 0,03 und 2% Fett enthalten. Bei Buttermilch kommt einerseits ein Fettgehalt von 0,02, andererseits von 8,80% vor. Der Nemwert aus Eiweiß und Milchzucker schwankt nur wenig, während der des Fettes zwischen 0,3 und 119 Nem in 100 g bedeuten kann.

Magermilch, extreme Fälle	Analysen aus König I	Wasser	Protein	Fett	Milchzucker	Salze	Protein + Milchzucker	Nemwert aus Pr + Mz	Nemwert aus Fett
Magermilch,									
wenig Fett.	S. 354, Nr. 7	90,4	3,62	0,03	5,05	0,79	8,67	52	0,4
viel Fett	S. 351, Nr. 12	89,0	3,01	1,93	5,28	0,78	8,29	50	26
Buttermilch,									
wenig Fett.	S. 385, Nr. 30	92.1	4,72	0,02	2,25	0,67	6,97	41	0,3
sehr viel Fett . . .	S. 384, Nr. 8	83,9	2,70	8,80	4,03	0,60	6,73	40	119

Fehlergrenzen der beiden Formeln.

In der folgenden Tabelle ist der Nemwert aller angeführten Analysen zuerst aus Fett, Protein und Milchzucker einzeln berechnet. Die Summe ergibt beim Rahm Schwankungen zwischen 208 und 516 Nem in 100 g, bei der Magermilch zwischen 50 und 76, bei der Buttermilch zwischen 50 und 169. Diese Zahlen beweisen, daß die Klassifizierung nach Durchschnittszahlen ohne spezielle Untersuchung äußerst ungenau ist.

Rahm und Magermilch (nach Formel A und B)	Nemwert a. d. Einzelbestandteilen: Fett	Pr + Mz	Summe	Formel A	Fehler: Nem	‰	Trockensubstanz	13,5 Trockensub.	— 72 Formel B	Fehler: Nem	‰
Rahm,											
fettreich	464	52	516	514	— 2	4	44,0	594	522	+ 6	12
mittel	321	48	369	371	+ 2	5	32,4	437	365	— 4	11
fettarm	166	42	208	216	+ 8	38	20,0	270	198	—10	48
Magermilch,											
fettreich	26	50	76	76	0	0	11,0	149	77	+ 1	13
mittel: versch. Verfahren	12	48	60	62	+ 2	33	9,6	130	58	— 2	33
mittel: Swartz	9	47	56	59	+ 3	51	9,3	126	54	— 2	34
mittel: Zentrifuge	4	50	54	54	0	0	9,4	127	55	+ 1	19
mittel: Gussander	9	49	58	59	+ 1	16	9,8	132	60	+ 2	34
mittel: Holstein	16	50	66	66	0	0	10,1	136	64	— 2	30
fettarm	0,4	52	52	50	— 2	40	9,6	130	58	+ 6	120
Buttermilch,											
fettreich	119	40	159	169	+10	59	16,1	217	145	—14	83
mittel	14	49	63	64	+ 1	16	9,9	134	62	— 1	16
fettarm	0,3	41	41	50	+ 9	180	7,9	107	35	— 6	120

In der Tabelle ist für jede Milchgattung der Nemwert nach den Formeln A und B berechnet. Formel A ergibt sich aus der ersten Säule (Nemwert des Fettes) + 50. Sie zeigt z. B. für den fettreichen Rahm der ersten Zeile 514 statt 516, der Summe, die sich aus den Einzelzahlen ergibt. Der Fehler ist — 2: Die Formel hat einen Nemwert ergeben, der bei 100 g um 2 Nem hinter dem wahren Werte zurückbleibt. Auf 1000 Nem des wahren Wertes bezogen, bedeutet dieser Fehler 4‰.

Der Fehler der Formel A (aus dem Fettgehalte) ist im allgemeinen ein sehr geringer; es beträgt in 7 Fällen weniger als 2% und geht nur bei der fettreichen und der fettarmen Buttermilch über 5% hinaus. Etwas größer ist der Fehler der Formel B (aus der Trockensubstanz), der nur in 5 Fällen unter 2% beträgt und in 3 Fällen (fettarme Magermilch, fettarme und fettreiche Buttermilch) über 5% hinausgeht.

Es wird also die Bestimmung aus dem Fettgehalte vorzuziehen sein, und diese wird bei sehr fettarmer oder sehr fettreicher Buttermilch durch die Bestimmung der Trockensubstanz zu ergänzen sein nach der bei der Milchuntersuchung unter VI, 2 aufgestellten Formel $Nw = 6\,T + 7{,}5\,F - 4$, oder der allgemeinen Formel (S. 96) $Nw = 5{,}5\,T + 8\,F$.

Magermilch und Buttermilch	Trocken-substanz	Fett	Nw = 6Proka + 13,5 F	New – 6T + 7,5F – 4	Fehler	Nw = 5,5 T + 8 F	Fehler
Magermilch, fettarm	9,6	0,03	52	54	+2	53	+1
„ fettreich	11,0	1,93	76	76	0	75	—1
Buttermilch, fettarm	7,9	0,02	41	44	+3	43	+2
„ sehr fettreich	16,1	8,80	159	159	0	159	0

Bei Anwendung dieser Formel ergibt sich für die fettreiche Milch gar kein Fehler, für die fettarme ein solcher von 2 bis 3 Nem in 100 g, was dadurch bedingt ist, daß der Salzgehalt dieser extremen Milchsorten etwas höher war als der nach dem Durchschnitte mit 0,72% angenommene Salzgehalt der Kuhmilch.

Ich halte es für überflüssig, wegen dieses kleinen Fehlers auch noch den Aschengehalt zu bestimmen und nach der Formel:

$$Nw = 6\,(T - A) + 7{,}5\,F$$

vorzugehen.

Zusammenfassung:

Rahm, Magermilch und Buttermilch werden am besten nach dem Fettgehalte gewertet, nach der Formel:

$$Nw\ 100\,g = 13{,}5\,F + 50\,;\ Nw\ 1\,g = 13{,}5\,F + 0{,}5\,.$$

Wenn die Fettbestimmung nicht durchführbar ist, so ist auch die Trockensubstanz gut verwendbar nach der Formel:

$$Nw\ 100\,g = 13{,}5\,T - 72\,;\ Nw\ 1\,g = 13{,}5\,T - 0{,}72\,.$$

Bei sehr fettarmer Buttermilch empfiehlt es sich, beide Untersuchungen auszuführen und die Formel anzuwenden:

$$Nw\ 100\,g = 6\,T + 7{,}5\,F - 4\,;\ Nw\ 1\,g = 6\,T + 7{,}5\,F - 0{,}04\,,$$

oder die allgemeine Formel:

$$Nw = 5{,}5\,T + 8\,F\,.$$

Käse.

In den früheren Abhandlungen habe ich den Käse mit einem durchschnittlichen Nemwert von 5 angenommen und in meinem Buche (S. 162) die Werte für die wichtigsten Käsesorten spezialisiert:

	Nem in 1 g	Hektonem-Gewicht
Stilton (trockener Rahmkäse)	6,7	15
Emmentaler (trockener Vollmilchkäse) . .	6,0	17
Brie (feuchter Rahmkäse)	5,0	20
Romadour (feuchter Vollmilchkäse) . . .	5,0	20
Parmesan (trockener Magerkäse)	5,0	20
Kümmelkäse (feuchter Magerkäse)	4,0	25
Quargel (feuchter Molkenkäse)	3,3	30
Topfen (nasser Molkenkäse)	2,5	40

Die großen Verschiedenheiten im Nemwert des Käses beruhen, wie die Bezeichnungen trocken, feucht, naß anzeigen, zum Teile auf dem Wassergehalte, zum anderen Teile, entsprechend den Bezeichnungen Rahmkäse, Vollmilch-, Mager-, Molkenkäse, auf dem Fettgehalte. Der Fettgehalt hängt davon ab, ob die Labung in einer fettreichen oder fettarmen Milch erfolgt, der Wassergehalt davon, wie intensiv der Käse getrocknet wird.

Die bisherige Beurteilung nach Käsesorten — nach der üblichen Zubereitung einer bestimmten Handelsmarke — ist, insbesondere in den Kriegsverhältnissen, eine sehr ungenaue.

Der Produzent ist jetzt nicht so sehr bestrebt, seine Marke auf gleicher Wertigkeit zu halten, sondern unter dem alten Namen einen möglichst fettarmen und möglichst wasserreichen Käse anzubringen.

Als Ganzes genommen, ist mit dem Ausdruck „Käse“ gar kein bestimmter Nährwert zu verbinden: schwankt doch unter den von König genannten Analysen die Trockensubstanz zwischen 26 und 92% und in der Trockensubstanz kann wieder das wertvolle Fett zwischen 96,7 und 1,4% variieren.

Aus dem Gesagten ist leicht zu ersehen, daß für die Beurteilung des Käses eine genauere Bestimmung notwendig ist, um so mehr, als auch innerhalb der einzelnen Sorten und üblichen Kategorien die Analysen starke Verschiedenheiten aufweisen.

So schwankt der Wassergehalt:

	König I, Seite	0	10	20	30	40	50	60	70	80 %
		Zahl der Analysen:								
Rahmkäse	321		1	4	22	8	4			
Fettkäse	324		3	19	114	26	13	1		
Halbfetter Käse	331				13	11	1			
Magerkäse	333			1	14	26	6	1	1	
Sauermilchkäse	335	1	1		2	2	4	3	3	
Molkenkäse	336		4	24	9					
Margarinekäse	337			4	11	12	3			

Die Schwankungen des Fettgehaltes in der Trockensubstanz sind:

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 %
Rahmkäse						4	**18**	5	1	6	5
Fettkäse			2	1	16	**104**	56				
Halbfetter Käse				1	7	**15**	2				
Magerkäse	6		14	**20**	8						
Sauermilchkäse	5		**10**	1							
Molkenkäse	**15**		9	10	2						
Margarinekäse				1	10	18	2				

Die Schwankungen des Aschengehaltes sind nicht so bedeutend:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	über 10 %
Rahmkäse	6	4	6	**15**	4	2						
Fettkäse	1	2	9	44	**65**	34	15	5		1		
Halbfetter Käse			6	8	4	4	3					
Magerkäse			2	17	9	7	8					
Sauermilchkäse	1	3	4	3	1							
Molkenkäse				2	2	24	9			1	3	
Margarinekäse				6	5	13	1	1				

Beim Parmesankäse (König I, S. 334) schwankt der Wassergehalt nicht stark (27,6—36,1%), aber dafür der Fettgehalt in der Trockensubstanz zwischen 18,3 und 36,8%.

Beim Emmentaler Käse betragen die Schwankungen 24,2—40,9% Wasser und 36,4—50,9% Fett in der Trockensubstanz,

Zur Bestimmung des Nemwertes bei allen Käsearten kann als genaueste die bei der Milch (unter VI, 1) entwickelte erste Formel gelten:

$$Nw = 6\,(T - A) + 7{,}5\,F \text{ (Formel A)},$$

welche drei Untersuchungen zur Voraussetzung hat: Fett, Trockensubstanz und Asche.

Angesichts der verhältnismäßig geringen Schwankungen des Aschengehaltes kann man sich die letzte Untersuchung ersparen und die Asche mit einem Mittelwert von 5% einsetzen.

Bei ungesalzenem Käse wird die Asche mit 1,7 % angenommen. Dann gilt die Formel:

$$\text{Nw } 100\,g = 6\,(T - 1{,}7) + 7{,}5\,F = 6\,T + 7{,}5\,F - 10\,,$$
$$\text{Nw } \quad 1\,g = 6\,T + 7{,}5\,F - 0{,}1\,.$$

Der Nährwert ist dann:

$\text{Nw } 100\,g = 6\,T + 7{,}5\,F - 30$ (Formel B); $\text{Nw } 1\,g = 6\,T + 7{,}5\,F - 0{,}3$.

Eine weitere Vereinfachung der Formel (die Bestimmung aus Trockensubstanz oder Fettgehalt allein) ist beim Käse nicht durchführbar.

Fehlergrenzen der Formel B.

Die nachfolgende Tabelle zeigt an 6 Einzelfällen, die Berechnung des Nemwertes aus den Einzelbestandteilen, dann die Berechnung des Nemwertes nach der Formel A. Da beide Berechnungsarten prinzipiell identisch sind, sind ihre Abweichungen voneinander minimal.

		Name des Käses					
		Ziger	Kirgis. Handk.	Rahmk.	Emmentaler	Stracchino	Parmesan
König I, Seite		335	336	321	327	322	334
Nummer		7	15	1	85	28	28
Ergebnis der Analyse	Wasser	74,7	8,6	30,3	33,5	40,3	32,0
	Protein	15,0	78,7	2,0	30,0	23,0	41,4
	Zucker	3,9	1,9	—	0,3	—	0,8
	Fett	4,3	1,3	67,3	30,3	34,6	20,0
	Asche	2,0	9,5	0,3	5,9	3,1	5,7
Nemwert a. d. Einzelbestandteilen	13,5 F	58	18	909	409	467	270
	6 Proko (Protein+Zucker)	113	484	12	182	138	253
	Summe	**171**	**502**	**921**	**591**	**605**	**523**
Berechnung nach der Formel A	Trockensubstanz	25,3	91,4	69,7	66,5	59,7	68,0
	6 Tr	152	548	417	399	358	408
	7,5 Fett	32	10	505	227	260	150
	6 Tr + 7,5 F	184	558	922	626	618	558
	6 Asche	12	57	2	35	19	34
	Nemwert: 6 Tr + 7,5 F − 6 A	**172**	**501**	**920**	**591**	**599**	**524**
	Fehler (Nem in 100 g)	+1	—1	—1	0	—6	+1
Formel B	6 Tr + 7,5 F − 30	**154**	**528**	**892**	**596**	**588**	**528**
	Fehler (Nem in 100 g)	—17	+26	—29	+5	—17	+5
	Fehler (in Prozenten)	11	5	3	1	3	1

Formel B ergibt bei den ersten beiden Käsesorten starke Fehler. Die erste Käsesorte ist Vorarlberger Ziger, mit dem größten Wasser-

gehalt unter allen Analysen (74,7 %); die zweite ist ebenfalls ein extremer, ganz ungewöhnlicher Fall: ein vollständig ausgetrockneter kirgisischer Handkäse, fast fettlos und sehr stark gesalzen.

Die dritte Analyse betrifft den Rahmkäse mit dem größten Fettgehalt (67,3 %).

In den folgenden Analysen, welche normale Käsesorten betreffen (Emmentaler, Stracchino, Parmesan) ist der Fehler der Formel B unbedeutend.

Der Fehler ist durch Abweichungen vom mittleren Salzgehalt bedingt. In 360 früher angeführten Käseanalysen betrug der Salzgehalt

0 — 1	— 2	— 3	— 4	— 5	— 6	— 7	— 8	— 9	über 9 %
8	9	27	95	90	84	36	6	—	5 Analysenzahl
—27	—21	—15	— 9	— 3	+ 3	+ 9	+15		<27 Fehler der Formel B Nem in 100 g.

Daraus ergibt sich, daß in 305 Analysen der Fehler der Formel B 3 bis 9 Nem in 100 g, oder, bei einem durchschnittlichen Nemwert von 500 Nem in 100 g, $^1/_2$—2 % ergeben hätte; nur in 55 Fällen wäre der Fehler größer gewesen. Wie ein Blick auf die Tabellen S. 41 zeigt, findet sich abnorm niedriger Salzgehalt hauptsächlich bei Rahmkäse, abnorm hoher bei Molkenkäse. Es wird sich also empfehlen, bei diesen beiden Sorten auch die Aschenbestimmung zu machen und Formel A anzuwenden.

Zusammenfassung:

Zur Beurteilung des Nemwertes des Käses kommt man mit der Bestimmung der Trockensubstanz oder des Fettgehaltes allein nicht aus, sondern es müssen beide Untersuchungen angewendet werden. Der Nemwert ergibt sich aus der Formel:

$$\text{Nw } 100\,\text{g} = 6\,\text{T} + 7{,}5\,\text{F} - 30.$$

Diese Formel gilt nur für einen mittleren Aschengehalt von rund 5 %; bei süßem Käse (besonders Rahmkäse) und stark salzig schmeckendem Käse (insbesondere Molkenkäse) ist auch die Bestimmung des Aschengehaltes auszuführen und die Formel anzuwenden:

$$\text{Nw} = 6\,(\text{T} - \text{A}) + 7{,}5\,\text{F}\,.$$

Molken.

Der wässerige Rückstand nach der Labfällung, welcher Käsemilch, Molken oder Quarkserum genannt wird, unterscheidet sich dadurch von Magermilch und Buttermilch, daß hier außer dem Fett auch der größte

Teil des Proteins der Milch entzogen ist. Der Trockenrückstand von Molken enthält noch den Milchzucker, die Salze und daneben geringe Reste von Fett und Protein.

Der Gehalt an Trockensubstanz ist gering:

Trockensubstanz . . . . . %	2	3	4	5	6	7	8	9
Analysenzahl	1			7	**38**	14	1	

Der Salzgehalt unterscheidet sich nicht wesentlich von dem der Milch:

Salze . . . . . ‰	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Analysenzahl	2	**19**	16	8	6	1	—	1	

Der Fettgehalt ist meistens geringer als 3‰:

Fettgehalt . . . . . ‰	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Analysenzahl	10	**13**	12	7	8	7	3	—	—	—	1	

Da die Schwankungen nicht sehr wesentliche sind, kann man im allgemeinen Molken nach den Durchschnittszahlen berechnen; 0,85 Protein, 4,83 Milchzucker und 0,32 Fett ergeben einen Nemwert für Fett von 4,3 Nem und für Protein und Milchzucker von 34,1 Nem in 100 g; also in Summe 38,4 Nem.

Als runder Wert kann 40 Nem in 100 g, als Hektonemgewicht 250 g gelten. Immerhin kann eine genauere Beurteilung erwünscht sein, besonders wenn der Verdacht vorliegt, daß die Molken noch durch Wasser verdünnt sind. Die Bestimmung von Trockensubstanz, Fett und Asche gibt eine genaue Beurteilung nach der Formel

$$Nw = 6\,(T—A) + 7{,}5\,F\,.$$

In den meisten Fällen wird man aber mit der Bestimmung der Trockensubstanz auskommen. In der folgenden Tabelle sind 4 extreme Analysen (Nr. 22 größter Gehalt an Fett und Trockensubstanz, Nr. 21 kleinster Fettgehalt, Nr. 41 kleinster Salzgehalt und geringste Trockensubstanz, Nr. 42 größter Salzgehalt) mit den von König gezogenen Durchschnittszahlen verglichen.

Zuerst ist in der gewöhnlichen Weise der Nemwert aus Fett und Proko (Protein + Kohlehydrate, in diesem Falle Milchzucker) berechnet. Der Nemwert der extremen Fälle schwankt zwischen 14,7 und 55,6 Nem in 100 g. Dann ist untersucht, welchen Wert die Trockensubstanz in jedem einzelnen Falle hatte. Er ist im Mittel 5,8 Nem in 1 g Trockensubstanz; in der fettreichsten Molke geht er auf 6,4, in der salzreichsten beträgt er nur 5,0. Bei Multiplikation der jeweiligen Trockensubstanz mit dem Mittelwerte von 5,8 ergibt sich für

die fettreichste Molke die Zahl 50,0 gegenüber 55,6 aus der Summe der Einzelbestandteile. Der Fehler beträgt also 8,3 Nem für 100 g. Gegenüber den großen Fehlern der durchschnittlichen Bemessung mit 40 Nem, welche mehr als das Doppelte des tatsächlichen Wertes ergeben kann, ist die Bestimmung der Trockensubstanz ein wesentlicher Vorteil.

Molken	Nr. 22	Nr. 21	Nr. 41	Nr. 42	Mittel	Schema
Ergebnisse der Analyse:						
Wasser	91,4	93,6	97,1	94,0	93 4	93,1
Protein	0,8	0,9	0,2	0,5	0,85	0,9
Fett	1,05	0,03	0,07	0,08	0,32	0,3
Milchzucker	6,1	4,8	2,1	4,3	4,83	5.0
Salze	0,6	0,7	0,46	1,0	0,64	0,7
Nemwert aus Protein + Milchzucker und Fett:						
Proko	6,9	5,7	2,3	4,8	5,7	5,9
6 Proko	41,4	34,2	13,8	28,8	34,1	35,4
13,5 Fett	14,2	0,4	0,9	1,1	4,3	4,1
Summe	55,6	34,6	14,7	29,9	38,4	39,5
Verhältnis der Nem aus Protein zur Summe: %	9	16	8	10	13	14
Wert der Trockensubstanz:						
Trockensubstanz	8,6	6,4	2,9	6,0	6,6	6,9
Nw : Trs	6,4	5,4	5,1	5,0	5,8	5,8
Berechnung aus der Trockens. = 5,8	50,0	37,1	16,8	34,8	38,4	40,0
Fehler, Nem in 100 g	— 6	+ 3	+ 2	+ 5	0	0
Fehler bei der Berechnung von 100 g mit 40 Nem	—16	+ 5	+25	+10	+ 2	0

Zusammenfassung:

Molke oder Käsemilch kann als Milch aufgefaßt werden, welcher der größte Teil von Fett und Eiweiß entzogen ist, während Salze und Milchzucker darin noch enthalten sind.

Im runden Durchschnitt kann sie mit 40 Nem in 100 g und einem Hektonemgewicht von 250 g berechnet werden und mit einem Dekanem Eiweiß im Hektonem.

Eine schärfere Bewertung ergibt sich aus der Trockensubstanz nach der Formel Nw = 5,8 T.

Wer vollständige Genauigkeit erzielen will, muß Trockensubstanz, Fettgehalt und Aschengehalt bestimmen, und die Formel anwenden:

$$Nw = 6\,(T - A) + 7{,}5\,F\,.$$

Der Nemwert des Fleisches.

Aus den Durchschnittswerten für die einzelnen Fleischgattungen, die im 1. Teile des Systems der Ernährung S. 17 zusammengestellt sind, ist zu ersehen, daß der Nährwert des Fleisches außerordentliche Differenzen zeigt. Ich habe, unter Ausschaltung der extremen Werte, drei Gruppen gebildet: fettes, mittleres und mageres Fleisch, die ich mit den Mittelwerten von 5,0, 2,5 und 2,0 Nem pro Gramm angenommen habe Die Beurteilung, in welche der Kategorien ein Fleisch einzuteilen ist, hatte ich bisher dem Augenmaß, der Schätzung überlassen. Daß dabei sehr wesentliche Fehler eintreten können, ist klar. Für meine klinischen Zwecke konnte der Fehler einigermaßen vernachlässigt werden, weil heute das Fleisch keinen sehr bedeutenden Prozentsatz im Brennstoffgehalt der Tagesnahrung bildet und hauptsächlich für die Eiweißrechnung in Betracht zu ziehen ist. Immerhin bildet aber die unsichere Bewertung des Fleisches eine Lücke in der Beurteilung des Nahrungsgehaltes unserer Speisen, und ich mußte mich bestreben, diese Lücke durch ein möglichst einfaches Verfahren auszufüllen.

Der Brennwert des Fleisches beruht wesentlich auf zwei chemischen Stoffen, dem Eiweiß und dem Fett. Wasser und Mineralsalze haben keinen Brennwert, die Kohlenhydrate (Zucker und Glykogen) sind in so geringen Mengen vorhanden, daß sie vernachlässigt werden können.

Niebel, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1891 (König I, S. 30) fand bei 17 Untersuchungen verschiedener frischer Fleischsorten Traubenzucker in einer Menge zwischen 0,05 und 0,417%, Glykogen nur im Pferdefleisch in Mengen von 0,6—0,9%, in den übrigen Fleischsorten nur in Spuren (maximal 0,16%).

Polenske (Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt 1898 [König I, S. 1454]) fand im frischen Rind-, Schweine- und Kalbfleisch 0,1—0,57% Zucker; Haywood

(Journ. of the Amer. Chem. Soc. 1900 [König I, S. 1455]) im Pferdefleisch 0,33 bis 0,86% Glykogen.

Der Kohlehydratgehalt des Fleisches beträgt also (mit Ausnahme des Pferdefleisches) unter ½%; das macht 0,03 Nem pro Gramm, die Vernachlässigung ist also ein Fehler, der bei dem durchschnittlichen Werte von 2,5 n pro Gramm nicht in Betracht fällt.

Die chemische Bestimmung der beiden Nährstoffe Eiweiß und Fett ist eine sehr umständliche. Zur Eiweißberechnung muß der Stickstoff im Kjeldahlschen Apparat bestimmt werden, das Fett muß durch Ätherextraktion gemessen werden. Die Multiplikation des Stickstoffes mit der Zahl 6,25 bringt aber schon einen Faktor der Ungenauigkeit, eine zweite Ungenauigkeit liegt in der Multiplikation der Eiweißzahl und der Fettzahl mit den entsprechenden Faktoren zur Berechnung der physiologisch ausnutzbaren Calorien.

Die physikalische Bestimmung durch Verbrennung im Calorimeter hilft nicht wesentlich über diese Ungenauigkeiten hinweg; denn der physiologische Verbrennungswert des Eiweißes ist von dem calorimetrischen weit entfernt. Wie unsicher die Verhältnisse liegen, ersieht man daraus, daß König als Differenz für den Verbrennungswert des Eiweißes und des daraus gebildeten Harnstoffes 4,834 Calorien per Gramm annimmt und danach alle seine Zahlen berechnet, während Rubner 4,1 Calorien per Gramm als Resultat seiner physiologischen Versuche erhält. Diese beiden Zahlen verhalten sich wie 118 : 100.

Noch ein weiterer Faktor der Ungenauigkeit besteht in der Berücksichtigung der sogenannten Ausnutzung des Fleisches, des unverbrannten Abganges von Fleischsubstanzen im Stuhl. Die Untersuchungen von Rubner, Atwater, Osawa, Lebbin und Förster ergeben Variationen von 2,0—4,87% für die unausgenutzte Stickstoffsubstanz und von 5,0—13,3% für das unausgenutzte Fett. König nimmt als mittlere Ausnützungszahl für Fleischeiweiß 97,5% an, für Fleischfett 94%.

Wenn die exakten Methoden solche Ungenauigkeiten ergeben, so ist es gewiß wünschenswert, einen bequemeren Weg zu suchen, der nicht so mühsam zu gehen ist, wie die komplizierte chemische Untersuchung.

Berechnung des Nährwertes aus der Trockensubstanz.

In meinem System nehme ich das Eiweiß des Fleisches mit 6 Nem im Gramm an.

Ausnützbares Eiweiß hat nach Rubner den physiologischen Wert von 4,1 Calorien im Gramm; eine ausnützbare Calorie ist gleich 1,5 Nem; 4,1 Calorien

sind also gleich 6,15 Nem. Das tierische Muskelfleisch nehme ich nach König mit einer durchschnittlichen Ausnützbarkeit von 97,5% an; 97,5 mal 6,15 ergibt 6,0.

Für die tierische reine Fettsubstanz habe ich die Zahl 13,5 Nem im Gramm gewählt.

Ausnützbares Fett hat nach Rubner den physiologischen Wert von 9,3 Calorien; das gibt 13,95 Nem pro Gramm. Ich nehme eine Ausnützbarkeit von 97% an und komme dadurch zur Zahl von 13,5. Diese Zahl verhält sich zu der für Eiweiß (und Kohlenhydrate) gewählten Zahl 6 wie 2,25 zu 1; die alte Relation zwischen Fett und Nichtfett.

Nehmen wir einige Beispiele der Nährwertbestimmung nach den Analysen von Atwater und Woods. (König I, S. 9.)

Fleisch vom Rippenrande des Rindes. In einem Kilogramm:

Bezeichnung	Gramm Eiweiß	Gramm Fett	Nem aus Eiweiß	Nem aus Fett	Summe
sehr mager	209	65	1250	878	2130
mittelfett	168	250	1010	3370	4380
fett	141	376	850	5080	5930
sehr fett	107	549	640	7400	8040

Der Gesamtnährwert schwankt also bei derselben Muskelregion zwischen 2130 und 8040 Nem im Kilogramm oder 2,1—8,0 Nem im Gramm. An dieser Schwankung ist das Fett schuld, von dem bei „sehr magerem" Fleische nur 0,9 Nem im Gramm vorhanden sind, während beim „sehr fetten" jedes Gramm Fleisch 7,4 Nem in Form von Fett enthält.

In welcher Weise die Ablagerung des Fettes im Fleische aufzufassen ist, zeigt Abb. 11a, die nach einer anderen Untersuchungsserie von Atwater und Woods gezeichnet ist. (Hals und Schulter. Siehe Tabelle S. 55.)

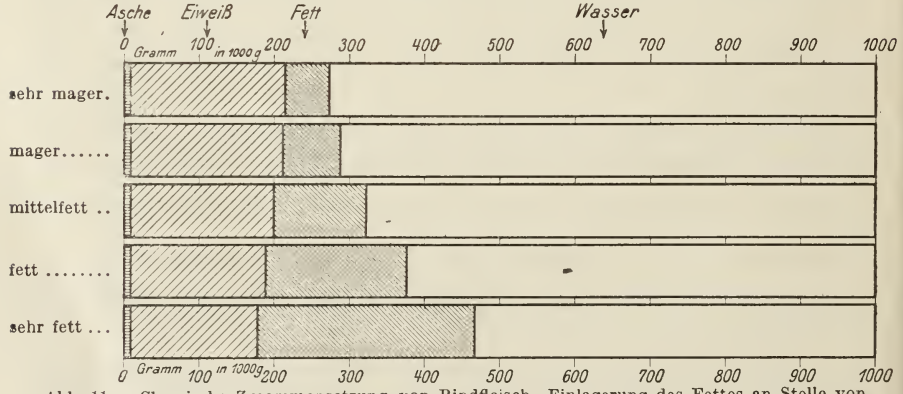


Abb. 11a. Chemische Zusammensetzung von Rindfleisch. Einlagerung des Fettes an Stelle von Wasser und Eiweiß.

Wir sehen in der Abb. 11a den Vergleich der einzelnen chemischen Bestandteile von fünf Fleischsorten, nach dem Fettgehalte geordnet. Links, mit horizontaler Schraffierung, ist der Aschengehalt eingetragen; er macht durchweg 9—11 pro Mille, 9—11 Gramm im Kilogramm Fleisch aus. Danach, dünn schraffiert, kommt das Eiweiß; hierauf, dicker schraffiert, das Fett. Der Rest ist Wasser. (Es handelt sich hier nicht um Nahrungswerte, sondern um chemische Bestandteile.)

Betrachten wir nun das Fett. Beim magersten Fleische bildet es einen kleinen Anhang des Eiweißes, beim fettesten Fleische nimmt es einen viel größeren Raum ein als das Eiweiß. Auf Kosten welcher Substanz erfolgt nun die Einlagerung des Fettes? Vornehmlich auf Kosten des Wassers. Im magersten Fleische beträgt der Wassergehalt 728 pro Mille, im fettesten ist er auf 532 pro Mille zurückgedrängt. Er kann (König und Farwick, durchwachsener Backhast vom Rinde) bei einem Fettgehalt von 551 pro Mille auf 325 pro Mille zurückgehen.

Diese Tatsache ist in der praktischen Küche wohl bekannt. Das fette Fleisch ist in der Küche hoch bewertet, weil es beim Braten nicht „eingeht“: das heißt, bei der Austrocknung weniger Wasser abgibt.

Aber das Fett dehnt sich auch nach der linken Seite (auf Abb. 11a) aus: die Einlagerung des Fettes im Fleische geschieht nicht nur auf Kosten des Wassergehaltes, sondern auch auf Kosten des Eiweißgehaltes. Während das magerste Fleisch 204 pro Mille Eiweiß enthält, hat das fetteste nur 169 pro Mille Eiweiß. Und wir sehen aus der Abbildung, wie das Fett stufenweise immer mehr Platz auf der Eiweißseite erobert.

Dieses stufenförmige Aussehen der Eiweiß- und Wasserverdrängung ist der Angelpunkt, von dem aus ich das Problem einer einfachen Nährwertbestimmung des Fleisches zu lösen trachte. Salze, Wasser und Eiweiß sind die konstanten Bestandteile des Fleisches, das Fett ist der akzessorische Bestandteil. Wenn sich eine Gesetzmäßigkeit in der Einlagerung des Fettes nachweisen läßt, wenn das Fett einen bestimmten Prozentsatz Wasser und einen bestimmten Prozentsatz Eiweiß verdrängt, so wird sich zwischen den Bestandteilen eine mathematische Relation herstellen lassen, die es ermöglicht, aus der Kenntnis eines Bestandteiles allein auf die Anwesenheit der anderen Bestandteile zu schließen.

Zu diesem Zwecke wurden 157 Analysen des Rindfleisches, welche König gesammelt hat, nach dem Prozentgehalte von Eiweiß (Abszisse) und Fett (Ordinate) eingetragen. Dann in analoger Weise die Analysen über Kalb-, Hammel-, Lamm-, Schweine- und Pferdefleisch sowie über

diverses Wild- und Geflügelfleisch. Nachdem sich bei allen dieselbe Gesetzmäßigkeit ergab, wurden alle 290 Analysen auf derselben Tafel zusammengestellt (Abb. 12).

Ausgelassen wurden unter den von König gesammelten Analysen 6 Analysen über Hammelfleisch, die von Mène (1874) herstammen, weil sie sich wesentlich von allen anderen abweichend verhielten. Ich entdeckte dann nachträglich, daß Bertram und Schäfer schon im Jahre 1876 nachgewiesen hatten, daß die Elementaranalysen Mènes durchaus unrichtig sind.

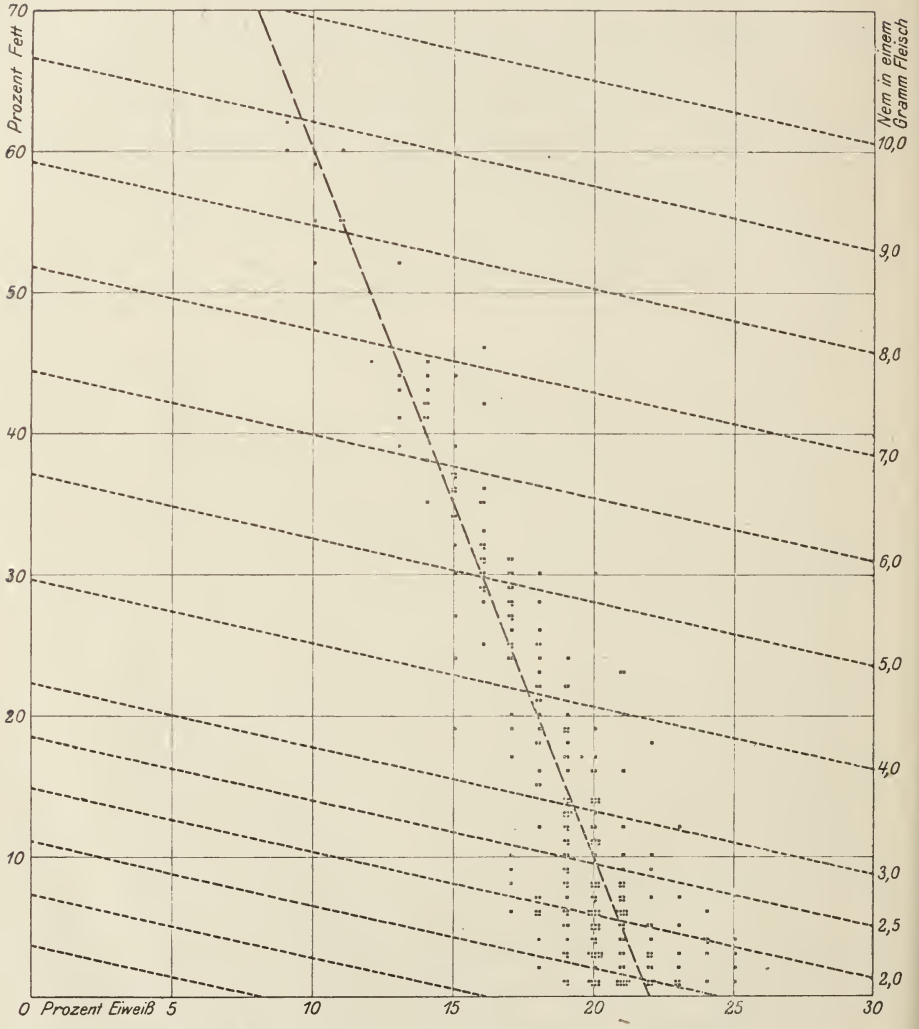


Abb. 12. Fett- und Eiweißgehalt sowie Nemwert von frischem Fleisch.

König selbst macht diese Anmerkung auf S. 2, hat aber dann doch die Zahlen Mènes zu seinen Durchschnittsrechnungen benützt. Die Durchschnittszahlen, die er Bd. I, S. 20 für halbfettes Hammelfleisch zieht, sind zur Hälfte auf den schlechten Analysen Mènes aufgebaut. Mènes 4 Zahlen zeigten 14,02 bis 15,63% Stickstoffsubstanz, die 4 Analysen von Petersen 19,00—20,12%. Die Mittelzahl von 17,11% Eiweiß für mittelfettes Hammelfleisch ist viel zu niedrig; sie ist aber von König aus in die ganze Literatur übergegangen.

Links unten ist der Nullpunkt für Fett- und Eiweißgehalt. Der Eiweißgehalt steigt in der Horizontalen (Abszisse) um je 5% für jede Unterteilung, der Fettgehalt in der Ordinate um je 10%. Jede einzelne Untersuchung ist an ihrem auf Prozente genauen geometrischen Orte als kleines Quadrat eingetragen.

Die größte Menge solcher Quadrate finden wir rechts unten bei einem Eiweißgehalte von 19—24% und einem Fettgehalte unter 10%. Dann verläuft das Feld der kleinen Quadrate nach oben und links, um sein Ende bei einem Fettgehalte von 62 und einem Eiweißgehalte von 9% zu finden. Durch das ganze Feld ist eine schräge Gerade gezogen, welche von dem Punkte Fett 0 Eiweiß 22 zum Punkte Fett 70 Eiweiß 8 verläuft. Diese Gerade ist der Ausdruck der gesuchten Gesetzmäßigkeit: bei vollständigem Mangel des Fettes hat das Fleisch einen durchschnittlichen Eiweißgehalt von 22%; bei einem Fettgehalte von 70% ist der Eiweißgehalt auf 8% herabgedrückt. Oder: bei Vermehrung des Fettgehaltes um je 5% sinkt der Eiweißgehalt um je 1%. Wenn wir den Fettgehalt des Fleisches kennen, so sind wir imstande, daraus einen Schluß auf den Eiweißgehalt zu ziehen; oder, wenn wir die Summe aus Fett und Eiweiß kennen, so sind wir imstande, das Verhältnis zu bestimmen, in welchem diese beiden Körper zueinander stehen.

Die schrägen, punktierten Linien zeigen den Nemwert des Fleisches aus der Summe von Fett- und Eiweißwert. Die geringsten Fleischsorten (Quadrate bei 19% Eiweiß und 1% Fett) haben einen Nemwert von 1,3 Nem im Gramm, die höchstwertigen Fleischsorten (Quadrat bei 9% Eiweiß und 62% Fett) erreichen 9 Nem in einem Gramm.

Während es einer mühsamen Methode bedarf, um den Fettgehalt oder den Eiweißgehalt einzeln zu bestimmen, ist die Summe von Fett und Eiweiß leicht zu erschließen, und zwar aus der Trockensubstanz.

Die Trockensubstanz besteht, wie wir auf Abb. 11a sehen, aus drei Bestandteilen: Asche (Salzen), Fett und Eiweiß; wir brauchen von ihr nur die Asche abzuziehen, um die Summe von Fett und Eiweiß zu erhalten.

Der Aschengehalt frischen Fleisches ist ein so gleichmäßiger, daß er — bei der hier erforderlichen geringen Genauigkeit — mit der Zahl von 1% einheitlich angenommen werden kann.

27 Mittelzahlen von Analysen (König I, S. 2—12) geben folgende Aschengehalte:

pro Mille Aschengehalt . .	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Analysenmittel	0	8	9	5	4	0	1	0	

Wir kommen damit auf folgende Rechnung:

Trockensubstanz T = Eiweiß E + Fett F + Asche A

$$= E + F + 1$$

Zwischen Eiweiß und Fett hat sich früher die Relation ergeben:

$$\text{Eiweiß in Prozenten} = 22 - \frac{\text{Fett}}{5}.$$

Setzen wir dies in die Gleichung ein:

$$T = 22 - \frac{\text{Fett}}{5} + \text{Fett} + 1 = 23 + 0{,}8\ \text{Fett}$$

Folglich ist:

$$\text{Fett} = 1{,}25\ (\text{Trockensubstanz} - 23)$$
$$= 1{,}25\ T - 28{,}75$$

Das, was uns interessiert, ist aber nicht der absolute Fettgehalt, sondern der Nährwert des Fleisches. 1 g Fett ist mit 13,5, 1 g Eiweiß mit 6 Nem angenommen.

Nemwert von 100 g = 6 Eiweiß + 13,5 Fett.

Eiweiß ist in 100 g = 22 — 0,2 Fett, folglich ist der

Nemwert = 6 (22 — 0,2 F) + 13,5 F = 132 + 12,3 F.

Wir nehmen nun aus der oberen Gleichung den Fettwert

$$\text{Fett} = 1{,}25\ \text{Trockensubstanz} - 28{,}75$$

und erhalten dadurch

$$\text{Nemwert in } 100\ g = 132 + 12{,}3\ (1{,}25\ T - 28{,}75)$$
$$= 15{,}375\ T - 221{,}625$$

in runden Zahlen:

Der Nemwert von 100 g frischen Fleisches ist gleich der Trockensubstanz in 100 g mal 15,4 minus 222.

Fehlergrenzen der Berechnung.

Aus den von König zusammengetragenen Analysen habe ich aufs Geratewohl 8 Analysen von fettem Ochsenfleisch, 10 Analysen von magerem Ochsenfleisch (S. 4) und 3 Analysen von Kuhfleisch (S. 5) herausgenommen und die Berechnung des Nemwertes aus dem direkten Ergebnis der Analysen mit meiner Berechnung aus der Trockensubstanz verglichen.

Die Tabelle enthält die Bezeichnung der Fleischgattung (fett, mittelfett,

mager), die Gegend, von welcher der untersuchte Muskel stammt (Hals, Lende, Schulter usw.), den Autor, und seine Befunde in Prozenten: Wasser (a), Stickstoffsubstanz (c), Fett (e). Durch Subtraktion des Wassers von 100 habe ich die Trockensubstanz (b), durch Multiplikation der Stickstoffsubstanz mit 6 den Nemwert des Eiweißes (d), durch Multiplikation des Fettes mit 13,5 den Nemwert des Fettes (f) erhalten. Die nächste Rubrik (g) gibt die Nemsumme aus Eiweiß plus Fett. Dann folgt, dem obigen Gesetze entsprechend, die Multiplikation der Trockensubstanz mit 15,4 (h) und dieser Wert nach Abzug von 222 (i). In der nächsten Rubrik „Fehler" (k) ist die aus den Einzelsubstanzen addierte Summe von dem aus der Trockensubstanz berechneten Nemwerte subtrahiert.

Nemwert von Rindfleisch.

100 g frischen Fleisches enthalten:

	Autor	a Wasser g	b Trocken-substanz g	c Eiweiß g	d Nem aus Eiweiß	e Fett g	f Nem aus Fett	g Nem aus Eiweiß + Fett	h Trockensub-stanz × 15,4 Nem	i Nemwert h — 222	k Fehler in Nem	l Fehler in Proz.
Ochsenfleisch												
sehr fett												
Hals	Siegert .	73,5	26,5	19,5	117	5,8	78	195	408	186	— 9	5
Lende	„ .	63,4	36,6	18,8	113	16,7	226	339	564	342	+ 3	1
Schulter	„ .	50,5	49,5	14,5	87	34,0	460	547	761	539	— 8	1
Hinterviertel . .	König u. Farwick	55,0	45,0	20,8	125	23,3	316	441	692	470	+29	6
„ durchwachsen	„	48,0	52,0	15,9	95	35,3	476	571	785	563	— 8	1
Vorderes, mager .	„	65,1	34,9	19,9	119	14,0	189	308	537	315	+ 7	2
„ durchwachsen	„	32,5	67,5	10,9	66	55,1	746	812	1040	818	+ 6	1
fett	Buckland	50,1	49,9	15,1	91	29,7	401	492	768	546	+54	10
mager												
Hals	Siegert .	77,5	22,5	20,4	122	0,9	12	134	346	124	—10	8
Lende	„ .	77,4	22,6	20,3	121	1,1	14	135	347	125	—10	8
Schulter	„ .	76,5	23,5	21,0	126	1,3	18	144	362	140	— 4	3
Muskel	Grouven	76,0	24,0	22,2	132	0,6	8	140	370	148	+ 8	5
Vorderteil . . .	Petersen	77,2	22,8	21,0	126	0,8	11	137	353	131	— 6	5
Hinterteil	„ .	75,8	24,2	20,3	121	3,0	41	162	372	150	—12	8
Vorderteil . . .	„ .	78,2	21,8	20,2	120	0,9	12	132	337	115	—17	15
Hinterteil	„ .	75,2	24,8	20,9	126	3,5	47	173	382	160	—13	8
ohne Sehnen u. Fett	Almen .	76,8	23,2	17,9	107	2,3	31	138	356	134	— 4	3
Lende	Stutzer .	74,3	25,7	21,1	126	3,5	47	173	398	176	+ 3	2
Kuhfleisch												
Hals	Leyder u. Pyro	76,5	23,5	21,2	126	1,3	18	144	362	140	— 4	3
Bein	„	77,1	22,9	21,0	126	0,9	12	138	353	131	— 7	5
Bauch	„	77,5	22,5	20,7	124	0,8	11	135	346	124	— 9	7

So ergibt das erstuntersuchte Fleisch (Siegert: Halsmuskel) bei 19,5% Eiweiß und 5,8% Fett eine Summe von 195 Nem in 100 Gramm aus den Einzelsubstanzen; aus der Trockensubstanz ergibt die Berechnung 186 Nem, also ein Fehler von 9 Nem, die bei meiner Rechnung zu wenig herauskommen oder, in der letzten Rubrik (l), einen Fehler von 5%.

Eine Besichtigung der vorletzten Rubrik zeigt, daß der absolut größte Fehler mit 54 Nem (Buckland, fettes Fleisch von 492 Nem) zu finden ist, während der relativ größte Fehler von 15%, auf die Untersuchungen von Petersen fällt. Daß mein Gesetz um so bessere Resultate zeigt, je verläßlicher die Untersuchungen sind, beweist eine zweite Serie von 31 Proben, welche ich den tadellosen Befunden von Atwater und Woods entnommen habe. (Siehe Tabelle 2.)

Hier stimmt die Berechnung vollständig bei 6 Proben (Fehler 0 Nem), ein Fehler bis zu 10 Nem findet sich bei 20 Proben, nur 5 Proben ergaben einen größeren Fehler, der aber auch hier nur einen prozentischen Fehler von maximal 6 ergibt, da es sich um Proben mit einem hohen Fettgehalt handelt. Der durchschnittliche prozentische Fehler ist hier 52 : 31 = 1,7%.

Die Berechnung aus der Trockensubstanz ergibt mithin den Nemwert des frischen Fleisches mit einer Genauigkeit von ungefähr 10%. Diese Genauigkeit genügt uns für praktische Zwecke; es handelt sich ja nicht um Stoffwechselversuche, die eine möglichste Exaktheit anstreben, sondern um die Praxis der Ernährung, in der Fehler von 10% nicht zu vermeiden sind. Die Beurteilung des Fleisches mit einer Fehlergrenze von 10% ist immerhin eine bedeutende Verbesserung der gegenwärtigen Beurteilung, in der wir auf die Abschätzung mit dem Augenmaße angewiesen sind und Fehler bis 200% leicht vorkommen können.

Vielfach war es üblich, die Beurteilung des Fleisches einfach nach der Tiergattung zu machen und dafür die Königschen Mittelzahlen mit ihrer scheinbaren Exaktheit einzusetzen. Die Königsche Mittelzahl ist, wie ich früher am Hammelfleisch gezeigt habe, von den einzelnen Untersuchungen beeinflußt, die zu ihrer Gewinnung herangezogen wurden. Und tatsächlich gibt es für Fleisch keine Mittelzahl, außer für das fast fettlose Fleisch von laufendem Wild. Das Pferd z. B., das in den typischen Exemplaren, die gewöhnlich zur Schlachtung kommen, fast keinen Fettgehalt aufweist, zeigt, wenn einmal ein gut genährtes Tier zufällig geschlachtet wird, über 10% Fettgehalt[1]). Wenn wir dieses Fleisch mit den Durchschnittszahlen des Pferdefleisches einschätzen, begehen wir einen sehr bedeutenden Fehler, denn fettloses Fleisch hat 1,3 Nem im Gramm, Fleisch mit 10% Fettgehalt aber 2,6, also gerade das Doppelte.

[1]) König und Mutschler (König I, S. 29) fanden im Fleisch von der Brust eines wohlgenährten Pferdes 15,64% Fettgehalt.

Nemwert des Rindfleisches nach Analysen von Atwater und Woods. (König I, S. 6).

100 g frischen Fleisches enthalten:

Region	Bezeichnung	a Wasser g	b Trockensubstanz g	c Eiweiß g	d Nem aus Eiweiß	e Fett g	f Nem aus Fett	g Nem aus Eiweiß + Fett	h Trockensubstanz × 15,4 Nem	i Produkt — 922 Nem	k Fehler in Nem	l Fehler in Proz.
Hals u. Schulter	s. mager.	72,8	27,2	20,4	122	5,8	78	200	417	195	— 5	3
	mager . .	71,2	28,8	19,9	129	7,8	106	235	445	223	—12	5
	mittelfett	67,8	32,2	19,0	114	12,3	166	280	495	273	— 7	3
	fett . . .	62,3	37,7	18,0	108	18,8	254	362	580	358	— 4	1
	sehr fett.	52,2	47,8	16,9	102	29,0	391	493	735	515	+22	4
Backenrippen .	mager . .	66,2	33,8	18,0	108	14,8	200	308	520	298	—10	3
	mittelfett	57,3	42,7	17,4	104	24,4	330	434	656	434	0	0
	fett . .	51,3	48,7	16,0	96	32,0	432	528	750	528	0	0
Flanke	s. mager.	69,6	30,4	21,2	127	8,3	112	239	468	232	— 7	3
	mager . .	66,3	33,7	19,7	118	13,0	186	304	518	292	—12	4
	mittelfett	59,8	40,2	17,9	108	21,5	290	398	620	398	0	0
	fett . . .	54,2	45,8	16,6	99	28,4	384	483	705	483	0	0
	sehr fett.	34,7	65,3	12,8	77	51,8	700	777	1020	798	+21	3
Lende	s. mager.	71,3	28,7	18,7	112	9,0	122	234	441	219	—15	6
	mager . .	67,0	33,0	19,3	116	12,7	172	288	509	287	— 1	0
	mittelfett	60,5	34,5	18,3	109	20,2	273	382	609	387	+ 5	1
	fett . . .	54,7	45,3	16,8	102	27,6	372	474	699	477	+ 3	1
	sehr fett.	51,2	48,8	16,4	98	31,5	424	522	750	528	+ 6	1
Rippen	s. mager.	72,6	27,4	21,1	126	5,6	76	202	422	200	— 2	1
	mager . .	67,9	32,1	19,1	114	12,0	158	272	494	272	0	0
	mittelfett	55,4	44,6	16,9	101	26,8	363	464	686	464	0	0
Rundstück . .	s. mager.	73,7	26,3	20,3	122	5,0	67	189	405	183	— 6	3
	mager . .	69,0	31,0	19,5	117	10,5	142	259	477	255	— 4	2
	mittelfett	63,9	18,5	18,5	111	16,7	225	336	556	334	— 2	1
	fett . . .	51,5	48,5	16,4	98	31,3	423	521	747	525	+ 5	1
Rippenrand . .	s. mager.	71,6	28,4	20,9	125	6,5	88	213	437	215	+ 2	1
	mittelfett	57,4	42,6	16,8	102	25,0	337	439	656	434	— 5	1
	fett . . .	47,6	52,4	14,1	85	37,6	508	593	809	587	— 6	1
	sehr fett.	33,9	66,1	10,7	64	54,9	740	804	1020	798	— 6	1
Rippenkreuz .	s. mager.	65,8	34,2	18,4	110	14,9	281	311	526	304	— 7	2
	mittelfett	43,9	56,1	13,7	82	41,6	561	643	862	640	+ 3	0

Praktische Ausführung der Fleischuntersuchung.

Aus dem Fleischstück wird eine möglichst gleichmäßige Durchschnittsprobe geschnitten und mit der Schere so lange verkleinert, bis sie genau 10 g wiegt. Man legt das Fleischblättchen auf eine vorher

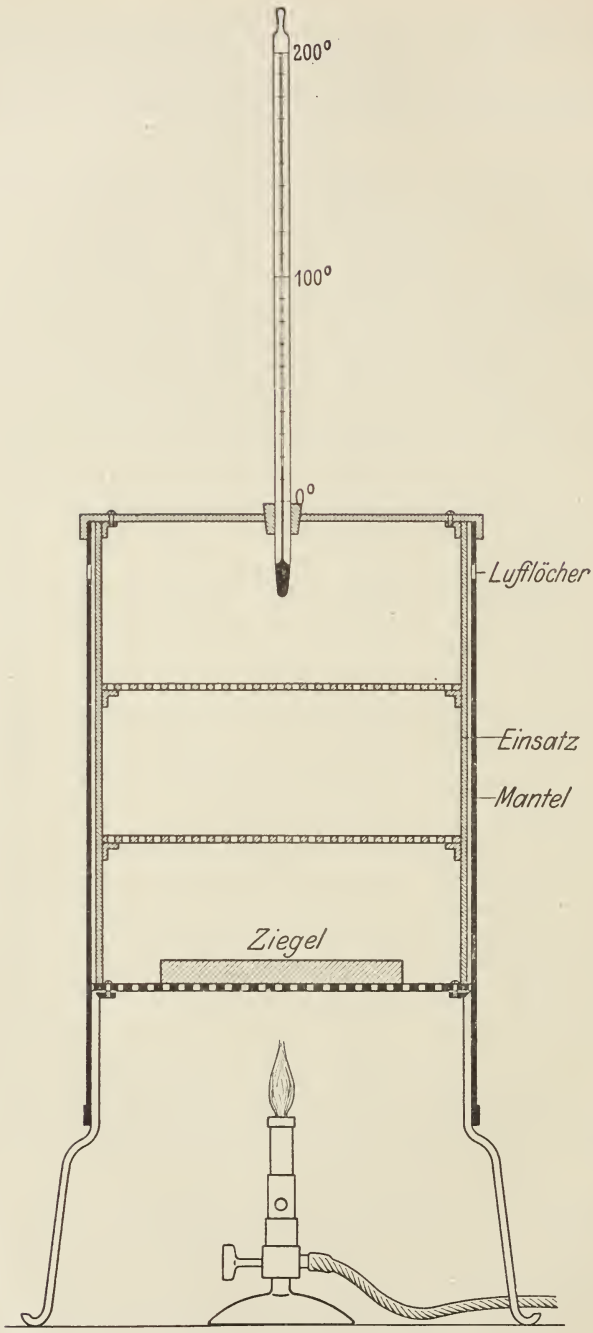


Abb. 13. Trockenapparat nach Laborant J. Srnka.
Dient zur Bestimmung der Trockensubstanz bei Fleisch, Milch, Kartoffel, Brot usw.

abgewogene und durch abfeilen auf ein genaues Gewicht von 2, 5 oder 10 g gebrachte Blechschale und läßt es durch 10 Stunden trocknen. Wenn die Trocknung bei 100° beendet ist, wird wieder gewogen.

Das zweite Gewicht, vermindert um das Gewicht der Schale, stellt die Trockensubstanz dar, z. B.:

1. Wägung. Schale 10 g, mit dem frischen Fleisch 20,0 g.
2. Wägung. 13,6 g — nach Abrechnung der Schale 3,1 g.

Zur Bestimmung des Nemwertes wird 3,1 mit 15,4 multipliziert. Das ergibt 477,4; auf ganze Zahlen abgerundet 477; davon werden 22,2 abgezogen (22,2 statt 222, weil nur 10 g statt 100 g verwandt werden), bleibt 255. Das ist der Nemwert von 100 g. In 1 g haben wir den hundertsten Teil, also 2,55 Nem

Ich bediene mich eines Trockenapparates, der von Johann Srnka zusammengestellt ist (Abb. 13). Er besteht aus einem, auf Füßen stehenden Blechmantel, in den ein Gestell mit mehreren Drahtgittern versenkt wird. Eine schwache Bunsenflamme, durch eine Asbestplatte abgeblendet, gibt den heißen Luftzug, dessen Temperatur durch ein in der Deckelfläche steckendes Thermometer kontrolliert wird. In diesem Apparate ist die Trocknung in 3 Stunden beendet. Wer eine chemische Wage zur Verfügung hat, kann die Trocknung auf 2 Stunden abkürzen, indem er statt 10 g nur 1 g frischen Fleisches zur Untersuchung verwendet. Die Wägung erfolgt dann auf 1 mg genau und die Berechnung des Nährwertes lautet hier:

Nemwert von 1 g frischen Fleisches = Trockengewicht von 1 g mal 15,4 minus 2,22.

Wenn man sich die Rechnung ersparen will, kann man sich der folgenden Tabelle bedienen, welche für jedes Gramm Trockensubstanz in 100 g (oder jedes Dezigramm Trockensubstanz in 10 g) Eiweiß und Fettwert, den Nemwert, den runden Nemwert (auf halbe Nem im Gramm abgerundet) und den reziproken Wert enthält: jene Menge von Grammen, welche bei der betreffenden Fleischgattung ein Hektonem enthalten.

Außerdem enthält die Tafel das Eiweißverhältnis. Vollkommen fettloses Fleisch von 23 g Trockensubstanz in 100 g frischen Fleisches hat seinen Nährwert nur in Form von Eiweißsubstanz; alle 10 Dekanem eines Hektonems sind also Eiweiß. Fleisch, welches 10% Fett enthält, hat im Hektonem (40 g) 5 Dekanem Eiweiß; sehr fettes Fleisch mit einem Gehalte von 47 g Trockensubstanz in 100 g frischem Fleisch hat ein Hektonemgewicht von 20 g und ein Hektonem enthält nur 2 Dekanem Eiweiß.

Tabelle zur Berechnung von Fettgehalt, Nemwert und Eiweißwert des frischen Fleisches aus der Trockensubstanz.

In 100 g sind g					Nemwert von 100 g			Nemwert von 1 g	Eiweiß-Nem in 100 Nem	Eiweiß Dekanem	Genauer reziprok. Wert	Gewicht g eines Hektonems	Nem im Gramm
Trockensubstanz	Eiweiß	Fett	Asche	Wasser	Eiweiß	Fett	Summe						
23	22,0	0	1	77	132	0	132,0	1,3	100	10	758	66,7	1,5
24	21,75	1,25	1	76	130,5	16,9	147,375	1,5	89	9	680		
25	21,5	2,5	1	75	129	33,7	162,75	1,6	79	8	615		
26	21,25	3,75	1	74	127,5	50,5	178,125	1,8	72	7	563	50	2,0
27	21,0	5,0	1	73	126	67,5	193,5	1,9	65		517		
28	20,75	6,25	1	72	124,5	84,3	208,875	2,1	60		480		
29	20,5	7,5	1	71	123	101	224,25	2,2	55	6	445	40	2,5
30	20,25	8,75	1	70	121,5	118	239,625	2,4	51	5	418		
31	20,0	10,0	1	69	120	135	255,0	2,6	47		392		
32	19,75	11,25	1	68	118,5	152	270,375	2,7	44	4	369		
33	19,5	12,5	1	67	117	169	285,75	2,9	41		350		
34	19,25	13,75	1	66	115,5	186	301,125	3,0	38		332	30	3,3
35	19,0	15,0	1	65	114	205	316,5	3,2	36		314		
36	18,76	16,25	1	64	122,5	220	331,875	3,3	34	3	301		
37	18,5	17,5	1	63	111	236	347,25	3,5	32		288		
38	18,25	18,75	1	62	109,5	253	362,625	3,6	30		276		
39	18,0	20,0	1	61	108	270	378,0	3,8	29		265	25	4,0
40	17,75	21,25	1	60	106,5	287	393,375	3,9	27		254		
41	17,5	22,5	1	59	105	304	408,75	4,1	26		245		
42	17,25	23,75	1	58	103,5	320	424,125	4,2	24		236		
43	17,0	25,0	1	57	102	338	439,5	4,4	23		228		
44	16,75	26,75	1	56	100,5	355	454,875	4,6	22	2	220	20	5,0
45	16,5	27,5	1	55	99	371	470,25	4,7	21		213		
46	16,25	28,75	1	54	97,5	389	485,625	4,9	20		208		
47	16,0	30,0	1	53	96	405	501,0	5,0	19		199		
48	15,79	31,25	1	52	94,5	421	516,375	5,2	18		194		
49	15,5	32,5	1	51	93	439	531,75	5,3	17		189		
50	15,25	33,75	1	50	91,5	455	547,125	5,5	17		183		

für jedes weitere Prozent Trockensubstanz

ab	zu		ab	ab	zu	zu
0,25	1,25		1,0	1,5	16,9	15,375

Der Nemwert von frischem Fischmuskel.

Nach denselben Prinzipien, welche beim frischen Muskelfleische der Warmblüter ausgearbeitet waren, wurden die chemischen Untersuchungen, die über das Fleisch von Fischen vorliegen, tabellarisch eingezeichnet, um auch hier zu einer einfachen Regel zu gelangen.

Alle 148 Analysen, die König anführt, wurden in das Schema eingetragen, das hier für Eiweiß und Fett den gleichen Maßstab aufweist.

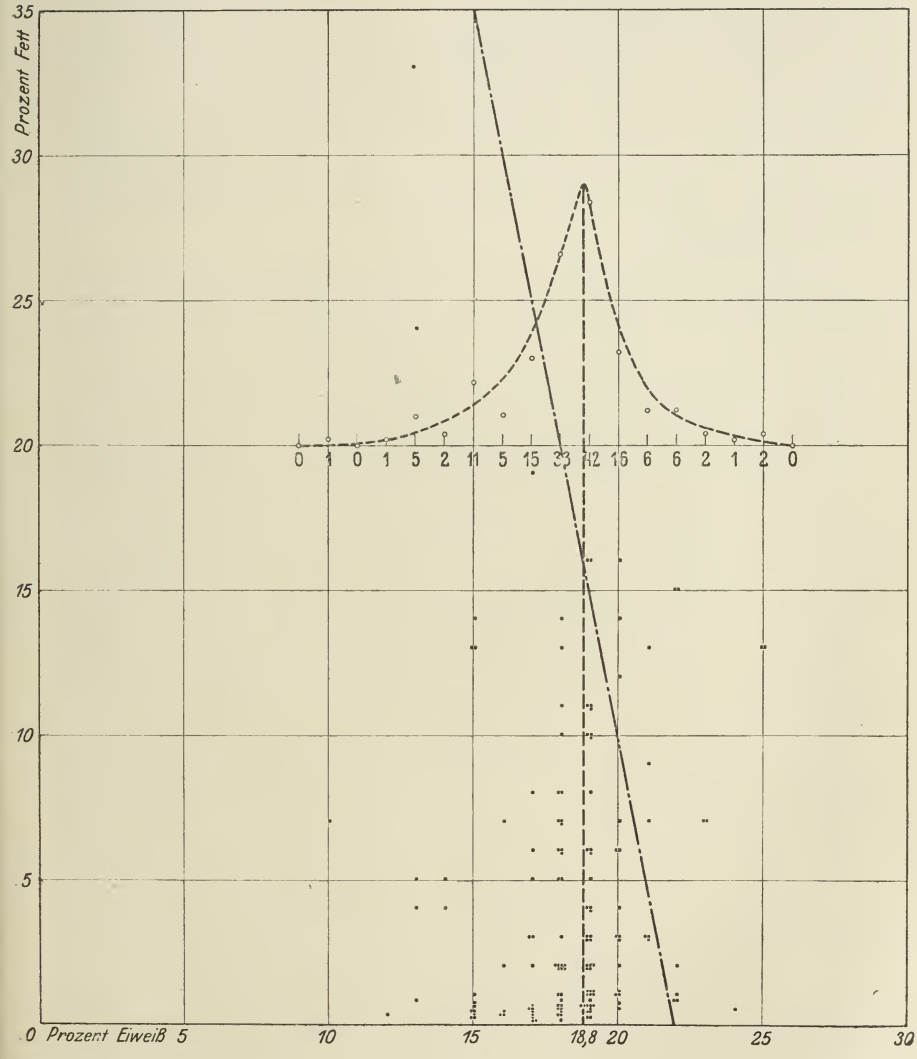


Abb. 14. Fett- und Eiweißgehalt des Fischmuskels.

Die Abrundung erfolgte auf ganze Prozente, nur beim Fettgehalte unter 1% wurde die Eintragung auf zehntel Prozente genau notiert.

Wir sehen, daß die kleinen Quadrate sich nicht so schön gruppieren, wie beim tierischen Muskelfleisch. Wenn auch bei den niedersten Fettgehalten der Eiweißwert etwas höher zu sein scheint als beim höchsten Fettgehalt (Aal 33% Fett, 13% Eiweiß), so ist doch keine Regel zu erkennen. Beim Fettgehalt von 0,3% kommt ein Eiweißwert von 12% vor und beim Fettgehalt von 13% ein solcher von 25%. Die Ursache für die ungenügende Übereinstimmung mag wohl zum Teil darin gelegen sein, daß hier viel weniger Analysen vorliegen und daß speziell bei einem Fettgehalt von über 16% nur 3 Analysen vorhanden sind. Jedenfalls wäre es aus dem vorliegenden Material nicht möglich, das gleiche Gesetz wie beim Fleisch der Warmblüter herauszulesen, denn der Eiweißgehalt des fettlosen Fischfleisches ist viel niedriger als der des entsprechenden Warmblütermuskels.

Die Linie Eiweiß = 22 — 0,8 Fett, vom Punkte Fett 0 Eiweiß 22 zum Punkte Fett 35 Eiweiß 15 ist viel zu weit nach rechts gelegen. Die Linie Fett 0 Eiweiß 18 zu Fett 35 Eiweiß 11 (Eiweiß = 18 — 0,8 Fett) würde dem fettlosen und fettreichen Teile besser entsprechen, entfernt sich jedoch von den Werten bei mittlerem Fettgehalt (5—15%) so stark, daß ich es vorziehe, die Zusammenfassung in anderer Weise zu machen.

Es wurden die Fälle bei jedem Eiweißprozente (also vertikal) addiert und auf der horizontalen Linie 20 eingezeichnet (runde Marken), dann eine Kurve durchgezogen. Das Fischfleisch hat weitaus am häufigsten den Eiweißgehalt 18 und 19 (75 von 148 Analysen); die Häufigkeit fällt von dort aus gleichmäßig nach links und rechts ab bis zu den Prozenten 9 und 26. Die Spitze der Kurve trifft auf den Punkt 18,8%. Ich nehme das Fischfleisch mit diesem durchschnittlichen Eiweißwerte von 18,8 Prozent an.

Der Aschengehalt des Fischfleisches ist höher als beim Warmblüter.

in 1000 g waren Gramm Asche	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Analysenmittel	1	0	7	6	7	6	1	0	1	½	1

Als Mitte ist die Zahl 12 anzusehen oder 1,2% Aschengehalt.

Wenn wir diese beiden Durchschnitte in die Trockensubstanzrechnung Trockensubstanz = Eiweiß + Asche + Fett einsetzen, so erhalten wir

Trockensubstanz = 18,8 + 1,2 + Fett = Fett + 20

oder Fett = Trockensubstanz — 20.

Ich nehme alles, was in der Trockensubstanz über 20 hinausgeht, als Fett an.

Die Formel für den Nahrungswert lautet danach:

Nemwert = 6 Eiweiß + 13,5 Fett
= 6 × 18,8 + 13,5 (Trockens. — 20) = 112,8 + 13,5 Tr. — 270
Nemwert = 13,5 T. — 157,2

oder rund:

Der Nemwert von 100 g ist gleich der Trockensubstanz mal 13,5, weniger 157.

Praktische Bestimmung: 10 g Fischfleisch werden, wie früher beschrieben, in dünner Scheibe getrocknet. Wenn die 2. Wägung z. B. 2,8 g ergibt, so erfolgt die Rechnung folgendermaßen: 2,8 × 135 = 378, davon abgezogen 157, bleibt 221 Nem in 100 g oder 2,2 Nem im Gramm.

Fehler dieser Berechnung:

Auf jedes Prozent Eiweiß, das wir durch die Mittelzahl zuwenig angenommen haben, kommt 1% Fett, das wir zuviel annehmen; ein Gramm zuwenig Eiweiß bedeutet eine Verminderung des Nemwertes um 6 n, ein Gramm Fett zuviel eine Vermehrung um 13,5 Nem; der Fehler von 1% bedeutet also die Differenz von 13,5 — 6 = 7,5 Nem in 100 g.

Aus Abb. 14 können wir die Häufigkeit und Größe der Fehler ersehen. Bei den mächtigsten Gruppen, von 18 und 19% Eiweiß, ist der Fehler minimal, dagegen erreicht er bei den extremen Eiweißwerten (10 bis 25%) bedeutende Ausdehnung. Wenn wir z. B. die 47% Trockensubstanz des fetten Aales nach meiner Formel nur zu 27% auf Fett beziehen, während in Wirklichkeit 33% Fett da ist, so beträgt der Fehler 6 × 7,5 oder 45 Nem in 100 g, 0,45 Nem im Gramm. Die Zahl ist hoch, aber immerhin geringer als die bisherige Fehlerquelle, wo die Schätzung des Fischfleisches nach der Gattung der Fische, insbesondere bei den fettreichen, für den menschlichen Genuß beliebten Fische eine sehr ungenaue war. So schwankt z. B. die Makrele zwischen 2,2 und 16,4 Fettgehalt. Der mittlere Gehalt ist von König mit 8,1 bezeichnet; wenn eine fette Makrele mit Königschem Mittelwerte angenommen wird, so beträgt der Fehler in 100 g 13,5 × 8,3 = 112 Nem in 100 g oder 1,1 Nem im Gramm.

Innereien von Warmblütern.

63 Untersuchungen verschiedener innerer Organe aus Königs Sammlung — ausgelassen wurde nur eine ganz unwahrscheinliche Analyse von Mène — gruppierte ich wieder nach demselben Schema wie das Fischfleisch auf Abb. 14.

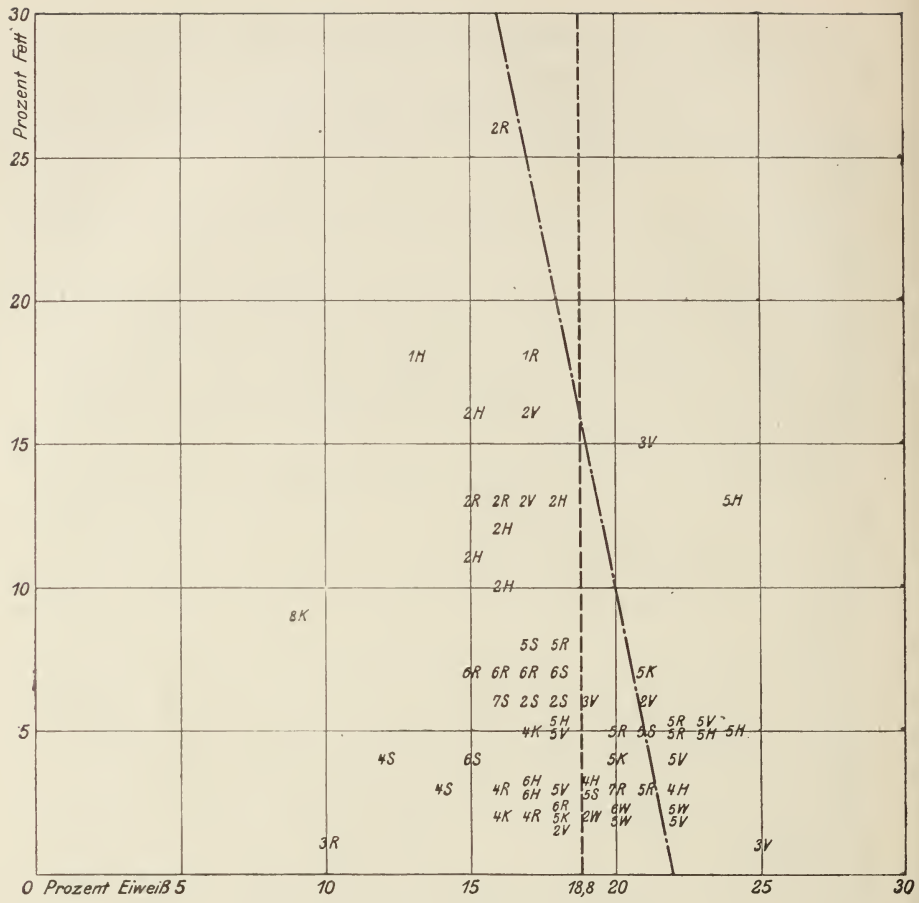


Abb. 15. Fett- und Eiweißgehalt von Innereien.

Die Bezeichnung erfolgte hier nicht mit Quadraten, sondern entsprechend der großen Verschiedenheit des Materiales mit den Chiffern des Organes und der Tiergattung.

Für die Organe wurden die Nummern 1—8 nach der Reihenfolge gewählt, in der sie sich anatomisch von der Struktur des Muskels entfernen: 1. Zunge, ein quergestreifter, noch nicht wesentlich von der Skelettmuskulatur unterschiedener Muskel, 2. Herz, schon stark abweichend, 3. Magen, glatte Muskulatur, 4. Lunge. Nun folgen 5. Leber, 6. Niere, 7. Milz und 8. Hirn. An Tiergattungen wurden unterschieden mit Anfangsbuchstaben R Rind, K Kalb, H Hammel und Lamm, S Schwein, W Wild (Hase usw.) und V Vögel (Huhn, Gans, Truthahn).

Wir sehen auf den ersten Blick eine sehr starke Streuung: von 10 bis 25% Eiweiß bei einem Fettgehalte von 1%. Einzelne Organe (Herz) liegen gruppenweise, die Tiergattungen sind ganz verstreut. Das Organ macht also mehr aus als die Tiergattung. Aber auch in den Organen ist keine Einheitlichkeit: der Rindermagen z. B. zeigt 10%, der Vogelmagen 25% Eiweiß usw. Schöne Regeln lassen sich aus diesen Analysen nicht ableiten.

Die Linie nach dem Gesetze Eiweiß = 22 — 0,8 Fett trifft im ganzen die Richtung des Feldes, fällt aber zu weit nach rechts, würde also einen zu geringen Nemwert errechnen lassen.

Ich beschränke mich deshalb darauf, wie beim Fischfleisch, einen Durchschnittswert des Eiweißes zu suchen und das Fett aus der Differenz abzuschätzen.

Die Nemrechnung stützt sich wieder auf die Gleichung:

Trockensubstanz = Eiweiß + Fett + Asche.

Die Asche ist bei 47 Untersuchungen (Analysen aus König)

Asche in 1000 g	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Analysen . . .	1	0	0	6	7	10	3	8	5	0	0	3	0	1	3	

Der Aschengehalt über 17 pro Mille betrifft 6 mal Leber, 1 mal Milz.

Die Asche kann wieder mit 1,2% angenommen werden, das Eiweiß mit 18,8%; es gelten also die weiteren Ableitungen wie beim Frischfleisch.

Der Nemwert von 100 g Innereien ist gleich der Trockensubstanz mal 13,5 weniger 157.

Fehlergrenze: Die Linie 18,8 Eiweiß fällt bei geringem Fettgehalt ganz schön in die Mitte der Eiweißwerte — bei höherem Fettgehalt, wo sich die Verdrängung des Eiweißes durch das Fett geltend macht, liegt sie allerdings zu weit rechts. Bei höherem Fettgehalte fällt also die Schätzung nach dieser Linie zu niedrig aus. Die größte Abweichung besteht bei Hammelzunge mit 13 Eiweiß und 18 Fett; wenn wir hier mit 18,8 Eiweiß rechnen, so begehen wir einen Fehler von $5{,}8 \times 7{,}5 = 43{,}5$ Nem in 100 g oder 0,4 Nem im Gramm, die wir zu wenig rechnen gegenüber dem tatsächlichen Werte von $13 \times 6 + 18 \times 13{,}5 = 321$ Nem in 100 g oder 3,2 Nem im Gramm; das bedeutet einen prozentischen Fehler von 14%.

Zusammenfassung:

Nicht nur der Wassergehalt, sondern auch der Eiweißgehalt frischen Fleisches von Warmblütern ist vom Fett-

gehalt beeinflußt: das Fett lagert sich zu $^4/_5$ auf Kosten des Wassers, zu $^1/_5$ auf Kosten des Eiweißes im Fleische ein.

Der Eiweißgehalt fettlosen Fleisches ist durchschnittlich 22 Prozent; bei Zunahme des Fettes um je 5 Prozent wird der Eiweißgehalt um je 1 Prozent geringer.

Auf dieser Grundlage läßt sich aus der Trockensubstanz der Nährwert frischen Fleisches nach der Formel berechnen: Nemwert von 100 g = 15,4 Trockensubstanz weniger 222.

In der Praxis wird die Trockensubstanz durch Trocknung von 10 g oder von 1 g frischen Fleisches festgestellt; die Ablesung von Nemwert, Fettgehalt, Hektonemgröße und Eiweißverhältnis erfolgt nach einer Tabelle.

Beim Fischfleisch und bei den Innereien läßt sich die Verdrängung von Eiweiß durch Fett nicht gesetzmäßig nachweisen.

Hier wird der Eiweißgehalt mit einem Durchschnittswerte von 18,8%, die Asche mit 1,2% angenommen und der Nemwert aus der Trockensubstanz nach der Formel berechnet:

Nemwert von 100 g = 13,5 Trockensubstanz weniger 157.

Bewertung des Fleisches nach Tiergattung und Qualität.

Nur in einem großen Betriebe wird es lohnend sein, die Bewertung des Fleisches nach der Trockensubstanz durchzuführen. In den meisten Fällen sind wir darauf beschränkt, eine ungefähre Schätzung nach Sorte und Qualität vorzunehmen, und die großen Fehler, welche dabei unterlaufen können, zu übersehen. Ich ersetze nun die bisherige summarische Einschätzung (I. Teil, S. 17) durch genauere Normen.

Wenn wir zunächst alle früher zugrunde gelegten 290 Analysen von frischem Muskelfleisch überblicken, so finden wir, daß 87 Analysen oder 38% aller Analysen eine Bewertung zwischen 1,5 und 2,5 Nem pro Gramm ergeben (Abb. 12, S. 50), alle übrigen verteilen sich zwischen 1,0 und 9,0 Nem pro Gramm.

Nemwert von frischem Muskelfleisch.

Nem i. Gramm	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	Summe
Analysenzahl .	0	0	25	62	49	27	20	19	17	17	16	13	5	10	1	2	3	4	0	0		290
% d. Analysen	0	0	9	21	17	9	7	7	6	6	6	4	2	3	0	1	1	1	0	0		

Der durchschnittliche Nemwert aller 290 Analysen ergibt 923 : 290 = 3,18 Nem pro Gramm. Die größte Häufigkeit der Analysen trifft das magere Fleisch von ca. 2 Nem pro Gramm, die Analysen mit hohen Fettzahlen aber heben das Durchschnittsergebnis auf über 3 Nem pro Gramm.

Diese hohen Fettzahlen stammen hauptsächlich von den Analysen des Schweinefleisches. Wir wollen dieses zuerst spezialisieren. Ich verwende dazu die von König gezogenen und im II. Teile seines Werkes S. 1467ff. angegebenen Durchschnitte.

Schweinefleisch	König II Nummer	In 100 g				Summe Nem	Nem Eiweiß im Hektonem
		Protein		Fett			
		g	Nem	g	Nem		
IV. Klasse	22	12,7	76	41,3	557	633	12
Fett	23	14,5	87	37,3	504	591	15
II. Klasse	20	15,1	91	32,6	440	531	17
III. Klasse	21	16,2	97	30,6	413	510	19
I. Klasse	19	17,7	106	24,0	325	431	25
Mager	24	20,1	121	6,3	85	206	59

Das Schwein durchläuft während der Mästung sicher auch alle Grade des Fettgehaltes. Es wird aber in dieser Zwischenzeit nicht geschlachtet und kommt daher entweder mager oder aber fett auf den Tisch. Merkwürdigerweise gilt aber beim fetten Schwein nicht das fetteste, sondern das relativ magerste Fleisch als beste Sorte (I. Klasse 4,31 Nem im Gramm), das fetteste (IV. Klasse mit 6,33 Nem im Gramm) als die mindeste Sorte.

Ich unterscheide hier 2 Sorten: mageres Schweinefleisch mit 2,0 Nem rundem Wert und fettes Schweinefleisch mit 5 Nem. Die Hektonemzahl ist dementsprechend 50 und 20 Gramm.

Das Eiweißverhältnis, durch Division der aus Protein stammenden Nem durch die Gesamtzahl der Nem beträgt für das magere 59, für das fette 17—25; ich nehme, entsprechend der Tafel S. 58 in jeder Gruppe die niederste Eiweißzahl an, 2 Dekanem für das fette und 6 Dekanem für das magere Schweinefleisch.

In derselben Weise wurden Königs Mittelzahlen für Rindfleisch verwendet. Auch hier zeigt sich, daß unter dem Fleisch von Mastochsen das magerere Fleisch für die beste Sorte gilt (I. Klasse 3,02 Nem im Gramm); da das Rind aber nicht so stark gemästet wird wie das Schwein, und da bei der Schlachtung von Kühen auch die Mittelstufen auf die Schlachtbank kommen, ist kein so scharfer Unterschied zwischen fett und mager zu erkennen.

Rindfleisch	König II Nummer	In 100 g					Nem Eiweiß im Hektonem
		Protein		Fett		Summe Nem	
		g	Nem	g	Nem		
III. Klasse	6	16,5	99	27,0	365	464	21
Fett	1	18,0	108	25,0	338	446	24
II. Klasse	5	18,0	108	20,0	270	378	29
IV. Klasse	7	18,5	111	18,5	250	361	31
I. Klasse	4	19,5	117	13,5	183	300	39
Mittelfett	2	20,1	121	7,4	100	221	55
Mager	3	20,5	123	2,8	38	161	76

Ich nehme für das mittlere Rindfleisch den Wert von 2,5 Nem im Gramm an, für das magere („Kuhfleisch") 1,5 und für das fette 4 Nem.

Das Kalbfleisch zeigt niederere Werte; die fetten Sorten sind mit 2,5 zu bewerten, das magere Fleisch mit 1,5.

Kalbfleisch	König II Nummer	In 100 g					Nem Eiweiß im Hektonem
		Protein		Fett		Summe Nem	
		g	Nem	g	Nem		
III. Klasse	10	19,5	117	10,5	142	259	45
II. Klasse	9	20,0	120	9,0	122	242	50
I. Klasse	8	20,0	120	8,0	108	228	53
IV. Klasse	11	19,8	119	5,5	74	193	62
Ganz mager	12	20,0	120	1,0	14	134	90

Das Schaf- oder Hammelfleisch verhält sich wieder ähnlich wie das Schweinefleisch; der gemästete Hammel ergibt hohe Werte (4,24—5,41, rund 5 Nem), während das ungemästetete Schaf nur 1,80, rund 2 Nem aufweist.

Hammelfleisch	König II Nummer	In 100 g					Nem Eiweiß im Hektonem
		Protein		Fett		Summe Nem	
		g	Nem	g	Nem		
II. Klasse	15	14,5	87	33,6	454	541	16
Fett	17	17,0	102	29,8	403	505	20
I. Klasse	14	16,9	101	27,0	365	466	22
III. Klasse	16	16,5	99	24.1	325	424	23
Mager	18	17,0	102	5,8	78	180	56

Das Pferdefleisch zeigt einen geringen Fettgehalt; nicht weil das Pferd kein Fett ansetzen kann (bei wohlgenährten Pferden kann der Muskel bis 16% Fett enthalten), sondern weil fast nur magere Tiere zum Schlachten kommen.

Ziegenfleisch zeigt denselben Wert (2 Nem im Gramm) wie das Fleisch ungemästeter Schafe oder Rinder; das fette Kaninchen einen etwas höheren Wert (2,5 Nem); während Hase und Reh in der Freiheit kein Fett ansetzen und, wie das Pferd, einen Nemwert von 1,5 aufweisen.

Unter dem Geflügel ergibt sich für das wilde Feld- oder Rebhuhn, die Taube und das magere Haushuhn der gleiche niedere Wert von 1,5; der mittelfette Truthahn zeigt 2,5, das „fette“ Huhn 2,5 Nem im Gramm; die intensiv gemästete Gans dagegen ergibt einen außerordentlich hohen Fettgehalt.

Fleisch von verschiedenen Tieren (Durchschnittszahlen)	König II Nummer	Protein		Fett		Kohlehydrate		Summe Nem	Eiweiß Centinem	Rund. Wert Nem
		g	Nem	g	Nem	g	Nem			
Ziege	13	20,7	124	4,3	58	—	—	182	68	2,0
Pferd	25	21,5	129	2,5	34	0,8	5	168	77	1,5
Hase	45	23,3	140	1,1	15	0,2	1	156	90	1,5
Kaninchen, fett	46	21,5	129	9,8	132	0,8	5	266	48	2,5
Reh	47	19,8	118	1,9	26	1,4	8	152	78	1,5
Haushuhn, mager	48	19,7	118	1,4	19	1,3	8	145	81	1,5
„ fett	49	18,5	111	9,3	126	1,2	7	244	46	2,5
Junger Hahn, fett	50	23,3	139	3,2	43	2,5	15	197	72	2,0
Truthahn, mittelfett	51	24,7	148	8,5	115	—	—	263	56	2,5
Ente, wild	52	22,7	136	3,1	42	2,3	14	192	71	2,0
Gans, fett	53	15,9	95	45,6	617	—	—	712	13	(6,0)
Feldhuhn	54	25,3	151	1,4	19	—	—	170	89	1,5
Taube	55	22,1	133	1,0	14	0,8	5	152	88	1,5

In der Tabelle auf S. 69 sind alle Untersuchungen, die König über frisches Fleisch der hauptsächlichen Schlachttiere gesammelt hat, nach der Trockensubstanz und dem ihr (nach Tabelle S. 58) entsprechenden runden Nemwerte vereinigt. Man sieht daraus, wie weit die einzelnen Gattungen in ihrem Fettgehalte und dementsprechend in ihrem Nemwerte schwanken, und wie wenig die üblichen Bezeichnungen fett, mittelfett, mager auf den Nährwert schließen lassen. So kommt unter dem sehr fetten Ochsenfleisch (1. Zeile) ein Nemwert von 2 vor, unter dem sehr mageren (11. Zeile) ein Nemwert von 3,3. Auffällig ist der Unterschied zwischen den amerikanischen und den europäischen Analysen. Die Stücke, die der Amerikaner als sehr mager bezeichnet, würden bei uns die Bezeichnung „mittelfett" erhalten.

Wenn man die Summe betrachtet, die aus allen Fleischanalysen des Rindfleisches gezogen ist, so könnte es scheinen. als wenn ich die Durchschnittswerte eher zu niedrig angenommen hätte. Für unsere Praxis gelten aber nicht die amerikanischen, sondern die europäischen Analysen. Das beweisen die von Laborant J. Srnka an meiner Klinik gemachten Trockensubstanzbestimmungen des uns von der Spitalsverwaltung überwiesenen Rindfleisches. Bei 66 in der Zeit von Dezember 1917 bis Juli 1918 gemachten Fleischuntersuchungen betrug die Trockensubstanz

Prozent	22	23	24	25	26	27	28	30	31	33	40
Zahl der Analysen	2	14	19	20	1	2	3	2	2	1	1
rund Nemwert	1,25		1,5			2,0			2,5	3,3	4,0

In 53 Analysen, 80% aller Analysen, betrug der runde Nährwert nur 1,5 Nem im Gramm.

In 9 Analysen von Kalbfleisch betrug die Trockensubstanz

Prozent	21	23	24	25
Zahl der Analysen	2	1	5	1
rund Nemwert	1,25		1,5	

Nemwert nach der Qualität des Fleisches.

% Trockensubstanz	21—22	23—25	26—28	29—33	34—38	39—43	44—50	51 u. mehr
Runder Nemwert (in 1 g Nem)	1,25	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0	5,0	üb. 5,0
Rindfleisch.	Zahl der Analysen							
Ochsenfleisch: sehr fett	—	—	1	—	2	—	3	2
„ mittelfett	1	14	9	16	—	1	—	—
„ mager	3	7	1	—	—	—	—	—
Kuhfleisch: fett	—	1	5	2	1	—	—	—
„ mager	1	5	—	—	—	—	—	—
Amerikan. Untersuchungen:								
Rindfleisch: sehr fett	—	—	—	—	—	2	4	5
„ fett	—	—	—	—	1	4	7	5
„ mittelfett	—	—	—	5	4	9	3	2
„ mager	—	—	3	9	7	—	—	—
„ sehr mager	—	2	11	3	1	—	—	—
Summe	5	29	30	35	16	16	17	14
Schematische Bezeichnung	mager			mittel		fett		
Kalbfleisch: fett	—	2	4	2	1	—	—	—
„ mittel (amerik. Unters.)	—	1	5	7	4	—	—	—
„ mager	4	—	—	—	—	—	—	—
Summe	4	3	9	9	5	—	—	—
Schematische Bezeichnung	mager		fett					
Schweinefleisch: fett	—	—	—	—	—	—	1	4
„ mittel (amerik. Unters.)	—	—	—	—	2	1	2	7
„ mager	—	2	5	3	—	1	—	—
Summe	—	2	5	3	2	2	3	11
Schematische Bezeichnung	—	mager			fett			
Schaffleisch.								
Hammel: sehr fett	—	—	—	—	—	2	1	2
„ halbfett	1	7	—	—	—	—	—	—
Amerikan. Untersuchungen.								
Hammel: sehr fett	—	—	—	—	—	—	—	5
„ fett	—	—	—	—	—	—	2	2
„ mittelfett	—	—	—	—	2	1	2	1
„ mager	—	—	—	2	—	—	—	—
„ Lammfleisch	—	—	—	—	1	3	6	—
Summe	1	7	—	2	3	6	11	10
Schematische Bezeichnung	mager					fett		

Die folgende Übersichtstafel zeigt die schematische Bewertung.

Bewertung des Fleisches von Warmblütern nach Gattung und Qualität.

Nem in 1 g	Hektonem hat g	Eiweiß Dekanem	Rind	Kalb	Schwein	Schaf	Geflügel	Sonstige
5	20	2	—	—	fett	fett	Gans, fett	—
4	25	3	fett	—	—	—	—	—
2,5	40	4	mittel	fett	—	—	Huhn, fett	Kaninchen, fett
2	50	6	—	—	mager	mager	Truthahn, mittel	Ente, Ziege, Hase, Reh
1,5	67	8	mager	mager	—	—	Huhn, mager	Pferd, Taube, Rebhuhn

Nemwert von Fischen, von Schlachtabfällen und von niederen Tieren.

Die 148 auf Abb. 14, S. 59 angeführten Analysen von frischem Fischmuskel wurden in der Tabelle auf S. 71 oben nach ihrem Nemwerte geordnet. Fast die Hälfte aller Analysen (47%) liegt zwischen 1,0 und 1,5 Nem pro Gramm. Es wird daher frischer Fischmuskel im allgemeinen mit dem Durchschnittswerte von 1,25 Nem im Gramm, mit der entsprechenden Hektonemzahl 80, dem Eiweißwerte von 8 Dekanem angenommen.

Frischer Muskel von fetten Fischen	König II Nummer	In 100 g					Rund Nem im Gramm	Eiweiß Nem i. Hektonem	Rund Eiweiß in Dekan.[1])
		Protein		Fett		Summe Nem			
		g	Nem	g	Nem				
Flußaal	67	12,2	73	27,5	371	444	4,0	16	2
Lachs	66	21,1	127	13,5	182	309	3,3	41	3
Maifisch	75	21,9	131	12,9	174	305		43	
Alse	74	18,8	113	9,5	128	241	2,5	47	4
Makrele	72	18,9	113	8,9	120	233		49	
Karpfen, gefüttert . . .	76	16,7	100	8,7	118	218	2,0	46	5
Meeraal	68	18,0	108	7,8	105	213		51	
Weißfisch	71	16,8	101	8,1	109	210		48	
Hering	69	15,4	93	7,6	103	196		48	
Strömling	70	19,4	116	4,9	66	182		64	
Heilbutt	73	18,5	111	5,2	70	181		61	
Brasse	78	16,2	97	4 1	55	152	1,5	64	7
Forelle (Saibling) . . .	88	19,2	115	2,1	28	143		80	
Karpfen, mager	77	19,0	114	1,9	26	140		81	
Steinbutt	97	18,1	109	2,3	31	140		73	

[1]) Nicht durch Abrundung aus der nebenstehenden Säule, sondern der Einheitlichkeit halber aus Tabelle S. 82 gewonnen.

148 Analysen von Fischmuskel.

Nem im Gramm .	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	Summe
Analysenzahl . . .	0	7	70	31	14	14	9	1	1	—	1		148
% der Analysen .	0	5	47	21	9	9	6	1	1	—	1		

Die höheren Werte stammen von den für den Tisch des Menschen bevorzugten, fetten Fischen.

Der Flußaal mit 4,44 Nem im Gramm, die durch einen Fettgehalt von fast 30% bedingt sind, steht obenan, dann folgt der Lachs oder Salm. Bemerkenswert ist der Unterschied zwischen mageren und gefüttertem Karpfen. Man sieht daraus, daß das Fett auch bei den Fischen nicht als ein bei einzelnen Fischgattungen notwendiger Bestandteil des Muskels, sondern als akzessorischer Bestandteil, als Ausdruck der Anhäufung von Reservesubstanzen, aufzufassen ist.

Frischer Muskel von mageren Fischen	König II Nummer	In 100 g					Rund Nem im Gramm	Eiweiß Nem i. Hektonem	Rund Eiweiß i. Dekanem
		Protein		Fett		Summe Nem			
		g	Nem	g	Nem				
Rochen	85	19,5	117	0,9	12	126		93	
Gründling	86	16,7	100	1,9	26	126		80	
Meeräsche	95	18,3	110	1,2	16	126		87	
Flußbarsch	82	18,9	113	0,7	9	122		93	
Stör	90	18,1	109	0,9	12	121	1,25	90	8
Scholle	83	16,5	99	1,5	20	119		83	
Hecht	79	18,4	110	0,5	7	117		94	
Lachsforelle	89	17,5	105	0,7	9	114		92	
Plötze	92	16,4	98	1,1	15	113		87	
Merlan, schwarz	94	17,8	107	0,4	5	112		96	
Schleie	96	17,5	105	0,4	5	110		96	
Stint	91	15,7	94	1,0	14	108		87	
Schellfisch	80	16,9	101	0,3	4	105		96	
Merlan, gemein	93	16,2	97	0,5	7	104	1,00	93	9
Kabeljau (Dorsch) . . .	81	16,0	96	0,3	4	100		96	
Seezunge	84	14,6	88	0,5	7	95		93	
Flunder	87	14,0	84	0,7	9	93		90	

Sehr gleichmäßige Werte ergeben die mageren Fische. Während bei den fetten Fischen der Fettgehalt mindestens 2, meistens 5—10% beträgt, sinkt er hier unter 1% herab. Die für die Massenversorgung wichtigen Seefische: Schellfisch, Dorsch und Flunder, gehören zu den magersten Fischen mit $^1/_2$% Fettgehalt und werden in frischem Zu-

stande mit 1,0 Nem pro Gramm berechnet, während der Hering wegen seines hohen Fettgehaltes den doppelten Wert aufweist.

In bezug auf den Eiweißwert rechne ich alle mit 3,3 Nem im Gramm bewerteten Fische mit 3 Eiweißdekanem; bei Bewertung mit 2,5 rechne ich 4, bei 2,0 Nem 5 Dekanem Eiweiß, bei 1,5 Nem 7 Dekanem, bei 1,25 8 und bei 1,00 9 Dekanem. Ich rechne auch hier immer den geringeren Eiweißwert an.

Innereien, Blut und andere Schlachtabfälle.

Die auf Abb. 15, S. 62 registrierten Analysen verteilen sich, nach dem Nemwert angeordnet, auf die einzelnen Tiergattungen und Organe folgendermaßen:

Nemwert von Innereien (63 Analysen).

Nem im Gramm	Tiergattungen						Innereien								
	Rind	Kalb	Hammel	Schwein	Wild	Vögel	Zunge	Herz	Magen	Lunge	Leber	Niere	Milz	Hirn	Summe
5	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,5	1	—	3	—	—	2	2	2	1	—	1	—	—	—	6
3	2	—	2	—	—	1	—	5	—	—	—	—	—	—	5
2,5	3	1	4	2	—	2	—	3	—	—	8	1	—	—	12
2	6	3	3	5	2	5	—	2	2	3	10	4	2	1	24
1,5	3	2	2	3	2	2	—	2	—	5	3	4	—	—	14
1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
0,5															

Zwischen den Tiergattungen ist in bezug auf den Nemwert der Organe kein einheitlicher Unterschied zu sehen, ebensowenig herrscht bei jenen Organen, über welche zahlreiche Untersuchungen vorliegen, Einheitlichkeit. Gerade nur die Lunge gibt bei 8 Untersuchungen ein recht gleichmäßiges Verhalten, während z. B. das Herzfleisch ganz ähnliche große Differenzen zeigt wie das Muskelfleisch der Extremitäten.

Das Blut ist chemisch einem fettarmen Muskel sehr ähnlich.

Verschiedene Blutarten (21 Analysen)	Wasser	Protein	Fett	Kohlehydr.	Asche
König I, S. 35	80,8	18,1	0,2	0,03	0,85
Muskelfleisch v. Hecht König I S. 79	79,6	18,4	0,5	—	0,96
Blut von Mastochsen (12 Analysen) König II, S. 35	77,3	20,9	1,0	—	0,82

Es schwankt in seiner Zusammensetzung — da der akzessorische Bestandteil, das Fett, hier nicht aufgespeichert wird —, viel weniger als der Muskel. Die Trockensubstanz liegt zwischen 16 und 24 Prozent.

Trockensubstanz von 100 g Blut in den von König (I, S. 35) gesammelten Analysen:

Trockensubstanz %	Rind	Kalb	Schaf	Pferd	Geflügel	Diverse	Summe (Analysenzahl)
24	4	—	—	—	—	—	4
23	4	—	—	—	—	1	5
22	1	—	—	1	—	—	2
21	4	—	—	—	2	—	6
20	2	—	1	1	1	—	5
19	—	—	—	1	—	—	1
18	—	—	—	3	1	2	6
17	—	1	1	—	—	—	2
16	—	1	—	—	—	1	2

Der Aschengehalt ist ein wenig niedriger als im Muskel.

Pro mille Asche in der frischen Substanz	7	8	9	10	11
Analysenzahl	5	10	9	3	1
Prozent Asche in der Trockensubstanz	3	4	5	6	7
Analysenzahl	5	13	7	1	1

Für die schematische Zusammensetzung des Blutes und seinen Nährwert lehne ich mich an die Mittelzahl zwischen den Analysen verschiedener Blutarten und den des Mastochsenblutes und nehme an:

	Wasser	Protein	Fett	Kohlehyd.	Asche		
Gramm in 100 g	78,8	20,0	0,4	0,0	0,8	Trockensubstanz	21,2
Nem in 100 g	—	120,0	5,4	—	—	Summe	125,4

Daraus ergibt sich als runder Wert 1,25 Nem im Gramm, Hektonemgewicht 80 g; als Durchschnittswert der Trockensubstanz 125,4 : 21,2 = 5,9 und als Eiweißverhältnis 120 : 125,4 = 96; nach unten abgerundeter Eiweißwert 9 Dekanem im Hektonem.

Zur Beurteilung der einzelnen Organe benutze ich die von König arithmetisch zusammengezogenen Durchschnittszahlen.

Innereien und andere Schlachtabfälle	König II Nummer	In 100 g							Rund Nem im Gramm	Eiweiß	
		Protein		Fett		Kohlehydrate		Summe Nem		Nem im Hektonem	Dekanem im Hektonem
		g	Nem	g	Nem	g	Nem				
Lunge	30	15,2	91	2,5	34	0,6	4	129	1,25	70	7
Milz	33	17,8	107	4,2	57	1,0	6	164		65	6
Leber	34	19,9	119	3,7	50	3,3	20	169		70	7
Hirn	27	9,0	54	8,6	116	—	—	170	1,5	32	3
Niere	32	18,4	110	4,5	61	0,4	2	171		64	6
Bries (Thymus)	28	28,0	168	0,4	5	—	—	173		97	9
Euter (milcharm)	36	10,7	64	13,4	181	1,6	10	245	2,5	26	2
Herz	31	17,6	106	10,1	136	0,3	2	244		44	4
Zunge	29	15,7	94	17,6	237	0,1	1	332	3,3	28	3
Knochen	37	15,5	93	170	280	—	—	373	3,3	25	2
Knochenmark	38	3,2	19	89,9	1212	—	—	1231	12,0	42	0
Kalbsfüße	39	23,0	138	11,3	152	—	—	290	2,5	48	5
Schweineschwarte (ausgekocht)	40	35,3	212	3,8	51	—	—	263		80	8
Grieben (trocken)	44	58,3	350	25,0	338	—	—	688	6,7	51	5

Einen etwas höheren Nährwert als das Blut hat die Lunge. Ich rechne sie wie das magerste Fleisch, mit 1,25 Nem im Gramm. Milz, Leber, Hirn, Niere und Bröschen (Bries) weisen ähnliche Werte auf, die ich mit 1,5 zusammenfasse. Euter, milcharm, und Herz wird mit 2,5 angenommen (milchreicher Euter kann über 4,0 Nem im Gramm enthalten).

Der Wert des Knochens mit 3,3 ist durch den hohen Fettgehalt bedingt (17%), der aber erst bei Zerkleinerung für den Genuß zum Vorschein kommt. Wenn wir das Knochenmark herausnehmen, so berechnen wir dieses Gewebe wie Fettgewebe mit 12 Nem. Die Knorpelgallerte der „Kalbsfüße“ mit anhaftendem Fett ist ebenso wie die ausgekochte Schweineschwarte mit 2,5 eingestellt. Die nach dem Ausschmelzen des Fettes übrigbleibenden Fettgrieben sind mit 6,7 Nem zu bemessen.

In bezug auf den Eiweißwert läßt sich in dieser Kategorie keine einheitliche Regel aufstellen wie beim Muskel. Das Hirn fällt durch einen geringen Eiweißgehalt auf (9% Protein in der frischen Substanz). Das Bries (Bröschen, Kalbsmilch) ist im Gegensatze dazu durch einen außerordentlich hohen Eiweißgehalt, den höchsten absoluten

Gehalt, der sich bei allen Untersuchungen frischer tierischer Substanz ergab, ausgezeichnet. Beide Angaben verdienen eine Nachprüfung an größerem Material[1]). Ich habe die Eiweißwerte hier aus dem Eiweißverhältnis (Eiweißnem : Gesamtnem) abgerundet, während ich früher die Rechnung durch Multiplikation des im Hektonem enthaltenen Gramm Eiweiß anstellte; dadurch ergeben sich einige Abweichungen von den früher im 1. Teile mitgeteilten Zahlen. Die jetzige Rechnung ergibt geringere Fehler, ist aber auch noch nicht ideal — wie ja die gesamte Eiweißbewertung einer einheitlichen Neubearbeitung bedürftig ist.

Bewertung ganzer Fische.

Alle bisherigen Untersuchungen bezogen sich auf das Fischfleisch, also den ausgelösten Fischmuskel. Wenn man kleinere Fische für die Küche einkauft, geschieht dies aber nicht im ausgelösten Zustande, wie beim Kauf von Fleisch, sondern man kauft den ganzen Fisch. Beim Putzen und Ausnehmen fällt ein beträchtlicher Anteil weg, der allerdings nach den lokalen Gebräuchen verschieden groß ist.

Nach den Untersuchungen Weigelts (Allgem Fischerei-Zeitung 1896, 21, 135; König I, S. 56) bleibt von 1 kg Einkaufsgewicht nur 345—654 g Fleisch, rund ungefähr die Hälfte übrig.

In 1000 g Einkaufsgewicht	Fleisch	Protein		Fett		Summe	Eiweiß-verhältnis
	g	g	Nem	g	Nem	Nem	
Bückling	598	110	660	14,4	194	854	77
Stockfisch	654	134	804	0,7	9	813	99
Lachs	606	120	720	1,7	23	743	97
Hering, grün	530	94	563	9,8	132	695	81
Bachforelle	504	93	558	1,9	26	584	96
Kabeljau.	447	93	557	1,2	16	573	97
Hecht	481	85	510	2,3	31	541	94
Schellfisch	403	85	510	1,5	20	530	96
Schleie.	342	61	365	2,3	31	396	92
Karpfen	345	59	354	2,8	38	392	90

Zu denselben Schlüssen kommt man nach den Untersuchungen von Atwater[2]), deren Resultate auf folgender Tabelle zusammengestellt sind.

[1]) Die Königschen Zahlen beruhen hier nur auf je einer Untersuchung. Die über Kalbshirn (König I, S. 19) stammt aus der Versuchstation Münster, die über Kalbsbröschen von dem sehr unzuverlässigen Mène.

[2]) Amer. chem. Journ. 1887, IX; König I, S. 57.

Eßbarer Anteil von Fischen.

(Atwater, American Chem. Journal 1887 [König I, S. 57].)

In 1000 g Einkaufsgewicht eßbar g	Ganze Fische	Fische ohne Eingeweide	Ohne Kopf, Haut und Eingeweide
	Anzahl der untersuchten Fischgattungen:		
950	1 (Salm)	—	—
900	—	—	—
850	1 (Stör)	—	—
800	—	—	1
750	—	1	—
700	—	—	2
650	2	1	1
600	2	1	—
550	11	—	—
500	8	5	—
450	11	4	—
400	5	—	—
350	5	—	—

Mit Ausnahme von 2 Fischen (Oncorhynchus chonica, kalifornischer Salm und Acipenser sturio, Stör) ist von den ganzen Fischen nur ein Anteil von 35—65 Prozent eßbar; d. h. nach amerikanischen Sitten wird rund die Hälfte als nicht eßbar weggeworfen. Die Eingeweide machen davon 5—10% aus. Wenn Kopf, Haut und Eingeweide vorher entfernt waren, so sind 65—80% als eßbar erklärt.

Wir können also beim Einkauf ganzer Fische rund mit 50% des vollen Gewichtes als eßbarem Anteil rechnen. Der Nemwert richtet sich nach der Sorte.

Nemwert von Muscheln, Krustentieren und Schildkröten.

Von der großen Zahl verschiedenartiger Seetiere, die keine Fische sind, werden nur wenige Gattungen gegessen: Hummer, Auster, Mies- und Klaffmuschel sind davon die wichtigsten. Daran schließen sich die Schildkröten und Krebse. Ich habe nach den Analysen, die König (I, S. 67—70) anführt, eine ungefähre Bestimmung des Nährwertes gemacht. (Siehe Tabelle S. 77.)

Der eßbare Anteil ist durchweg sehr wässerig; die Trockensubstanz beträgt nur 14—20% davon; sie enthält zum größten Teile Protein, nur wenig Fett (0,4—1,8%) und Extraktstoffe (0,2—3,6%). Der Nemwert für 100 g eßbare Substanz beträgt 87—126 Nem; ich

nehme als rundes Mittel für alle kaltblütigen Tiere, die nicht Fische sind, 1 Nem im Gramm an, mithin das Hektonem mit 100 g.

Der Wert von 1 g Trockensubstanz schwankt zwischen 5,8 und 6,3 Nem; als Mittel ist 6 Nem anzunehmen; eine Prüfung des Fettgehaltes ist überflüssig; der Aschengehalt ist nur bei eingesalzenen Schalentieren zu bestimmen.

	Hummer	Klaffmuschel	Miesmuschel	Schildkröte	Flußkrebs	Auster
Autor	Atwater	Atwater	Atwater	Atwater	König u. Krausch	Atwater
Analysenzahl	5	4	1	1	1	34
	In 1000 g der **eßbaren Anteile.**					
Wasser . . . . . g	818	859	842	799	—	873
Trockensubstanz . . . g	182	141	158	202	—	127
Protein . . . . . g	145	82	87	198	133	60
Fett . . . . . g	18	10	11	5	4	12
Asche . . . . . g	17	26	19	12	—	20
Extraktstoffe . . . . g	6	23	41	—	2	36
6 Protein . . . . . n	870	496	522	1188	798	360
13,5 Fett . . . . . n	242	135	148	72	49	162
6 Extraktstoffe . . . n	36	138	246	—	13	216
Nemwert von 1 kg eßbaren Anteil . . . . n	1148	869	916	1260	860	738
Nem : Trockens. . . . n	6,3	6,1	5,8	6,2	—	5,8
6 Protein : Nem . . .%	76	57	57	94	93	49
runder Eiweißwert . . .	8	6	6	9	9	5
	In 1000 g des **ganzen Tieres.**					
Eßbarer Anteil . . . .% (Atwater)	39,8	56,4	50,7	24,0	12,3	17,7
Eßb. Ant. × Nemwert . Nem in 1000 g	457	490	465	302	106	130
Runder Nemwert v. 1 kg n	400			250	100	
Hektonem hat g	250			400	1000	

Der Eiweißanteil schwankt zwischen 49 und 76 Prozent des Nemwertes. Wichtig ist die Bestimmung des eßbaren Anteiles, wenn wir ganze Schalentiere (Austern, Krebse) zur Begutachtung erhalten. Schale und sonstige Abfälle machen hier außerordentlich viel aus; der eßbare Anteil beträgt wohl bei der Klaffmuschel 36%, bei der Auster aber nur 17,7% des ganzen Gewichtes. Aus der Multiplikation von Nemwert des eßbaren Anteiles und Prozentsatz des eßbaren Anteiles ergibt sich der Nemwert des ganzen

Tieres. Er beträgt für 100 g Flußkrebs nur 10,6 Nem, für 100 g Klaffmuschel 49 Nem.

Da hier naturgemäß sehr große Schwankungen vorkommen, rechne ich einen groben Durchschnitt, und zwar runde ich ihn nach unten ab: Hummer, Klaffmuschel und Miesmuschel werden als ganze Tiere mit 40 Nem in 100 g, oder 0,4 Nem in 1 g berechnet, die Schildkröte mit 0,25, Krebse und Austern mit 0,1 Nem im Gramm. Das Hektonemgewicht ist dementsprechend bei den ersten 3 Tieren 250, bei der Schildkröte 400, bei Flußkrebsen und Austern 1 kg.

Bestimmung des Nemwertes von Blut, magerem Fleisch und von Magerfischen aus der Trockensubstanz.

Blut. Ich habe früher (Seite 73) aus den Durchschnittszahlen für das Blut die Formel Nw = 5,9 T abgeleitet.

Die Erprobung dieser Formel an den extremen und Durchschnittsanalysen wird ihre Brauchbarkeit beweisen. Die Fehler sind sehr gering.

Blut nach Formel Nw = 5,9 T	Eiweiß	Fett	Trockens.	6 Eiweiß	13,5 Fett	Summe	Nemwert aus 5,9 T	Fehler
Fettärmstes Blut, Ziege König I, S. 35, Nr. 14	15.26	0,09	16,04	92	1	93	95	+ 2
Fettreichst. Blut Shorthorn König I, S. 35, Nr. 2	19.94	2,47	23,12	116	33	149	137	—12
Durchschnittl. Blut verschied. Tiere König I, S. 35	18,12	0,18	19,18	109	2	111	113	+ 2
Durchschnittliches Blut, Mastochsen König I, S. 35	20,87	0,97	22,66	125	13	138	134	— 4

Magerfleisch. Ähnlich wie das Blut verhält sich Fleisch von solchen Tieren, welche in fettlosem Zustande für die Küche verwendet werden, das ist Wild- und Pferdefleisch. Die Berechtigung der Formel Nw = 6 T ergibt sich unmittelbar aus dem Vergleiche des prozentischen Gehaltes an Asche und Fett. Wenn der Prozentgehalt ein ungefähr gleicher ist, so ist der Nährwert der Summe von Fett und Asche rund 6 Nem pro Gramm, also ebensoviel, wie der Nährwert eines Gramms Eiweiß oder Kohlehydrat: Ein Gramm Fett hat den Nährwert von 13,5, ein Gramm Asche hat keinen Nährwert; die Kombination von 1 g Fett + 1 g Asche ergibt 2 g vom Nähr-

wert 13,5 : 2 = 6,75. Genau gerechnet gleicht sich der Nährwert von 1 g Fett mit 1,25 g Asche aus, denn dann ergibt sich 13,5 : Summe (1 + 1,25) = 6. Magerfleisch wird demnach mit 6 Nem im Gramm Trockensubstanz angenommen.

Fettarmes Fleisch. Fehler der Formel Nw = 6 T	in 100 g Fett g	in 100 g Asche g	Nemwert des Fettes n	Nemwert aus der Formel 6 (F + A)	Fehler bei 100 g Nem
Pferdefleisch (König I, S. 29, Nr. 1—6)	1,1	1,0	14,8	12,6	— 2,2
	1,2	1,0	16,2	13,2	— 3,0
	0,5	1,0	6,8	9,0	+ 2,2
	1,7	1,0	23,0	16,2	— 6,8
	1,1	1,0	14,9	12,6	— 2,3
	0,9	1,0	12,2	11,4	— 0,8
Hase (S. 40)	1,2	1,1	16,2	13,8	— 2,4
	1,1	1,3	14,8	14,4	— 0,4
Reh (S. 40)	1,9	1,1	25,7	18,0	— 7,7
Taube (S. 42)	1,0	1,5	13,5	15,0	+ 1,5
Krammetsvogel (S. 42)	1,8	1,5	24,3	19,2	— 5,1

Die Fehler dieser Formel sind unbedeutend; da der durchschnittliche Nemwert von 100 g 125 Nem beträgt, erreicht der Fehler kaum 5%.

Die Formel kann nicht auf das Fleisch von Tieren angewendet werden, welche Fett ansetzen (Hühner, Enten usw.); sie gilt für das gewöhnliche Pferdefleisch — wohlgenährte Pferde werden ja nur ganz ausnahmsweise geschlachtet. In diesem Falle ist die allgemeine Fleischformel anzuwenden.

Muskel von fettarmen Fischen. Die allgemeine Formel Nw = 13,5 T — 1,57 ergibt bei fettarmen Fischen bedeutende Fehler. Hier ist es vorzuziehen, eine Formel zu suchen, bei welcher der Fettgehalt mit einer Durchschnittszahl fixiert wird. Wenn wir eine Formel finden, die sich auf die Trockensubstanz stützt, haben wir den weiteren Vorteil, daß wir damit nicht bloß frischen, sondern auch konservierten Fisch beurteilen können, was gerade bei den fettarmen Fischen wichtig ist, da sie vielfach in konserviertem Zustande auf den Markt kommen.

Um eine vom Austrocknungsgrade und auch vom Aschengehalte unabhängige Formel zu erreichen, müssen wir die durchschnittliche Masse von Fett und Asche in ihrem Verhältnisse zum Protein erfassen.

Bei 18 Analysen von magerem, frischem Fischmuskel (von Hecht, Schellfisch und Dorsch) wurde der Aschegehalt durch den Proteingehalt dividiert.

Verhältnis von Fett und Asche zum Proteingehalt bei mageren Fischen:

Fischgattung (König I, S. 46)	Untersucher	Wasser %	Protein %	Fett %	Asche %	Fett : Protein ‰	Asche : Protein ‰
Hecht	Atwater	79,7	18,7	0,58	1,03	31	55
	Kostytscheff	80,7	17,8	0,33	1,18	19	66
Gemeiner Schellfisch	König	81,0	17,1	0,34	1,64	20	96
	Payen	83,0	15,1	0,38	1,61	25	106
	Atwater	80,1	18,5	0,17	1,15	9,2	62
	„	81,8	16,5	0,14	1,57	8,5	95
	„	82,2	16,3	0,32	1,18	20	73
	„	81,4	17,2	0,35	1,02	20	59
	„	81,9	17,1	0,11	1,15	6,4	67
	„	80,6	18,6	0,36	1,19	19	64
Kabeljau	Almen	83,0	15,4	0,20	1,44	13	94
	Atwater	83,1	15,4	0,28	1,25	18	81
	„	82,5	15,9	0,40	1,25	25	78
	„	80,1	18,2	0,30	1,40	16	77
	„	83,0	15,7	0,31	0,99	20	63
	„	81,6	16,7	0,50	1,20	30	72
	Weigelt	80,6	18,8	0,37	1,57	20	83
	Kostytscheff	81,0	17,8	0,07	1,11	3,9	12

Danach beträgt das Fett rund 2% des Proteins:

Fett beträgt Prozente des Proteins	0	1	2	3
Analysenzahl	1	4	9	4

und die Asche beträgt rund 8% des Proteins:

Asche beträgt Prozente des Proteins	6	7	8	9	10	11
Analysenzahl	6	4	4	1	2	1

Nun ergeben sich folgende Gleichungen:

$$T = P + F + A = P + \tfrac{2}{100} P + \tfrac{8}{100} P = \tfrac{110}{100} P \qquad P = \tfrac{100}{110} T .$$

Nemwert aus dem Protein:

$$Nw = 6\,P + 13{,}5\,F = 6\,P + 13{,}5\,\tfrac{2}{100} P = 6{,}27\,P .$$

Nemwert aus der Trockensubstanz:

$$Nw = \tfrac{627}{100} P = \tfrac{627}{100} \cdot \tfrac{100}{110} T = \tfrac{627}{110} T = 5{,}7\,T .$$

Die zweite Rechnung wird aus Trockensubstanz minus Asche durchgeführt:

$$P = T - A - F = 50\,F \qquad 51\,F = T - A \qquad F = \frac{T-A}{51}$$

$Nw = 6\,(T - A) + 7{,}5\,F$ (allgemeine Formel), der Fettwert wird eingesetzt:

$$Nw = 6\,(T - A) + 7{,}5\,\frac{T-A}{51} = T - A\left(6 + \frac{7{,}5}{51}\right) = 6{,}14\,(T - A) .$$

Der Nemwert mageren Fischfleisches ist mithin gleich 5,7 Trockensubstanz und auch 6,14, rund 6,1 Trockensubstanz minus Asche. Wir wollen die Fehlergrenzen dieser Formeln an einer Reihe extremer und mittlerer Analysen studieren.

1 Formel Nw = 5,7 T bei ungesalzenen Magerfischen.

Magerer, frischer Fischmuskel	In 100 g				6 Protein	13,5 Fett	Summe	Trocken-substanz	5,7 Trocken-substanz	Fehler
	Wasser	Protein	Fett	Asche						
	g	g	g	g	Nem	Nem	Nem	g	Nem	Nem
Größter Fett- u. kleinster Wassergehalt (Hecht, S. 46, Nr. 25, 2)	77,4	19,9	0,79	1,6	119	11	130	22,6	129	—1
Größter Wassergeh. (Hecht, S. 46, Nr. 25, 3)	83,9	14,8	0,15	1,1	89	2	91	16,1	92	+1
Kleinster Fettgehalt (Schellfisch, S. 46, Nr. 28, 7) . .	81,9	17,1	0,11	1,2	102	1	103	18,1	103	0
Mittel (Hecht, S. 46, Nr. 25)	79 8	18,3	0,47	1,0	110	6	116	20,2	115	—1
Mittel (Schellfisch, S. 46, Nr. 28)	81,5	16,9	0,26	1,3	101	4	105	18,5	106	+1
Mittel (Dorsch [Kabeljau], S. 46, Nr. 29)	81,6	16,7	0,30	1,3	100	4	104	18,4	105	+1
Stockfisch (getrockneter Schellfisch, S. 49, Nr. 9, 1)	13,7	79,9	1,2	6,9	479	16	495	86,3	491	—4

2. Formel Nw = 6,1 (T — A) bei gesalzenen Magerfischen.

Magere, frische Fischmuskel	In 100 g				6 Protein	13,5 Fett	Summe	Trocken-substanz	T – A	6,1 (T – A)	Fehler
	Wasser	Protein	Fett	Asche							
	g	g	g	g	Nem	Nem	Nem	g	g	Nem	Nem
Größter Salzgehalt (20% Kochsalz) (Laberdan S. 49, Nr. 77, 3) . . .	51,7	24,0	0,24	24,1	144	3	147	48,3	24,2	147	0
Hoh. Wassergeh. (Schellfisch geräuchert, S. 47, Nr. 78, 1)	72,8	23,4	0,17	3,6	140	2	142	27,2	23,6	144	+ 2
Stockfisch, gesalz., Mittel (S. 49)	17,2	72,4	2,47	8,4	434	33	467	82,8	74,4	454	—13
Laberdan (gesalz. Kabeljau) Mittel (S. 49) .	50,5	27,1	0,36	22,1	163	8	171	49,5	27,4	167	— 4

Zusammenfassung.

Der Nemwert läßt sich aus der Trockensubstanz nach folgenden Formeln berechnen:

1) Magerfleisch (Muskelfleisch von konstant fettarmen Warmblütern wie Pferd, Wild) sowie eßbarer Anteil von Muscheln und Krustentieren Nw = 6,0 T.

2) Blut Nw = 5,9 T.

3) Magerfisch, ungesalzen (Muskel von Schellfisch, Kabljau und Hecht) Nw = 5,7 T.

4) Magerfisch, gesalzen Nw = 6,1 (T — A).

Tabelle zur Berechnung von Fettgehalt, Nemwert und Eiweißwert aus der Trockensubstanz bei frischem Fischfleisch und Innereien.

in 100 Gramm			Nem in 1 g		reziproker Wert	Gewicht eines Hektonems	Eiweiß	Eiweiß
Trockensubstanz	Nemwert des Fettes	Nemwert von Eiweiß (Fettwert + 112,8)					Nem in 100 Nem	Dekanem in 100 Nem
19	0	98,3	1,0	1,00		100	100	10
20	0	112,8	1,1	1,25	882	80	100	10
21	13,5	126,3	1,3		788		89	9
22	27,0	139,8	1,4		714		81	8
23	40,5	153,3	1,5	1,5	611	66,7	74	7
24	54,0	166,8	1,7		598		68	
25	67,5	180,3	1,8		552		63	6
26	81,0	193,8	1,9	2,0	516	50	58	
27	94,5	207,3	2,1		482		54	
28	108,0	220,8	2,2		452		51	5
29	111,5	234,3	2,3		429		48	
30	135,0	247,8	2,5	2,5	403	40	46	
31	148,5	261,3	2,6		381		43	
32	162,0	274,8	2,7		363		41	
33	175,5	288,3	2,9		347		39	4
34	189,0	301,8	3,0		331		37	
35	202,5	315,3	3,2	3,3	317	30	36	
36	216,0	328,8	3,3		304		34	
37	229,5	342,3	3,4		293		33	
38	243,0	355,8	3,6		280		32	
39	256,5	369,3	3,7		270		31	
40	270,0	382,8	3,8		260		30	3
41	283,5	396,3	4,0	4,0	251	25	29	
42	297,0	409,8	4,1		244		28	
43	310,5	423,3	4,2		236		27	
44	324,0	436,8	4,4		229		26	
45	337,5	450,3	4,5		221		25	
46	351,0	463,8	4,6		216		24	
47	364,5	477,3	4,8	5,0	209	20	24	
48	378,0	490,8	4,9		203		23	2
49	390,5	504,3	5,0		198		22	
50	405,0	517,8	5,2		193		22	

Der Nemwert von Würsten, Fleisch- und Fisch-Dauerwaren.

Die Regeln, welche aus den Analysen des frischen Fleisches gezogen sind, können nicht auf Fleisch angewendet werden, dem durch Braten, Trocknen, Pökeln Wasser entzogen ist. Das Gesetz der Zunahme des Fettes zu $^1/_5$ auf Kosten des Eiweißes und zu $^4/_5$ auf Kosten des Wassers gilt nur für den frischen tierischen Muskel. Wenn wir nach derselben Regel getrocknetes Fleisch berechnen würden, so würden wir den Fettgehalt und damit den Nemwert zu hoch einschätzen, abgesehen von den übrigen chemischen Veränderungen, die bei diesen Prozessen vor sich gehen.

So wird z. B. durch das Pökeln Eiweiß entzogen. Polencke (Arbeiten aus dem Kais. Gesundheitsamt 1891, S. 471, bei König I, S. 32) fand, daß nach dreiwöchigem Pökeln 7,8% des Eiweißes durch die Lauge entzogen waren, nach sechsmonatigem Pökeln 13,8%.

Noch weniger gelten die Gesetze des frischen Fleisches für die Wurstwaren, bei denen in willkürlicher Weise Fett und auch pflanzliche Kohlehydrate beigemengt werden, und deren Wassergehalt ein außerordentlich verschiedener ist.

Die Würste (König I, S. 75 und 1460) enthalten zwischen 14,8 und 67% Wasser:

Prozent Wasser	10	20	30	40	50	60	70%
			Analysenzahl				
Salami	8	8	1	1			
Zervelatwurst	3	6	2				
Mettwurst		1	5	1			
Diverse Würste	1	6	4	13	10	3	
Alle Analysen	12	21	12	15	10	3	

Fast ebenso große Schwankungen zeigt der Fettgehalt:

Prozent Fett	0	10	20	30	40	50	60	70%
				Analysenzahl				
Salami				1	6	6	3	
Zervelat					2	5	3	
Mettwurst					4	3		
Diverse	1	5	10	12	10	1	1	
Alle Analysen	1	5	11	24	24	7	1	

Durch hohen Wassergehalt und geringen Fettgehalt scheiden sich Blutwurst und billige Leberwurst von den besseren „Fleischwürsten".

Auch im Aschengehalt besteht keine Übereinstimmung:

Prozent Asche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Analysenzahl	3	8	14	11	11	15	6	3	2	

Das präparierte Fleisch ist in seinem Wassergehalt sehr verschieden, wenn auch in den einzelnen Gruppen einige Regelmäßigkeit herrscht: getrocknetes Fleisch enthält ungefähr 10, geräuchertes und gesalzenes 40, Büchsenfleisch 60% Wasser.

Prozent Wasser	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80
Getrocknetes Fleisch (König, S. 71)	5	7	1	1	1	1	1			
Geräucherte u. gesalzene Fleischwaren (König, S. 72)				2	1	4	1	1		
In Büchsen eingelegt (S. 73)						6	21	23	3	

Der Fettgehalt schwankt, je nach dem zur Konservierung benutzten Muskelstücke zwischen 0,18 und 36,5%. In dieser Gruppe ist auch der Aschengehalt sehr schwankend: er kann 0,2, aber auch 21% betragen.

Bei Fleischdauerwaren und Würsten können wir also keine vereinfachte Bestimmung aus einer einzelnen Untersuchungsart anwenden, sondern müssen Trockensubstanz, Fett und Asche ermitteln, um den Nemwert zu erhalten.

Die Formel, welche auch den Kohlehydratzusatz der Würste mit einbegreift, lautet: $Nw = 6\ (\text{Protein} + \text{Kohlehydrate}) + 13{,}5\ \text{Fett}$.

Die Summe von Protein und Kohlehydraten wird aus der Trockensubstanz durch Abzug von Fett und Asche ermittelt:

$$T = P + K + F + A \qquad P + K = T - F - A$$

Setzen wir diesen Wert in die frühere Gleichung ein:

$$Nw = 6\ (T - F - A) + 13{,}5\ F = 6\ (T - A) + 7{,}5\ F$$

Ganz Ähnliches ist über die konservierten Fische zu sagen. Der Wassergehalt ist je nach der Art der Zubereitung außerordentlich verschieden.

Prozent Wasser	10	20	30	40	50	60	70	80
Getrocknete Fische	6	4	1	1	1	1		
Gesalzen und geräuchert			2	12	12	5	1	
Geräuchert und eingelegt				2	9	3	1	
Summe Analysenzahl	6	4	3	15	22	8	2	

Getrocknete Fische haben ungefähr 20, gesalzene 50, eingelegte 60% Wassergehalt.

Der Fettgehalt schwankt je nach der Art des Fisches zwischen 0,17 (Schellfisch) und 28% (Makrele), wird bei Sardinen oder Thunfisch durch Zugabe von Öl erhöht.

Der Aschengehalt ist bei einfach geräucherten grätenarmen Fischen gering (Kieler Sprotten 0,46%), kann aber durch Zugabe von Kochsalz bis zu 24% erhöht werden (Laberdan, eingesalzener Kabeljau).

Zusammenfassung:

Der Nemwert von Würsten, Fleisch- und Fischdauerwaren muß aus Trockensubstanz, Fett und Asche nach der Formel bestimmt werden:

$$Nw = 6\,(T - A) + 7{,}5\ F$$

Dauerwaren aus Magerfleisch und Magerfisch gehen nach den früher (S. 82) gegebenen Formeln.

Der Nemwert von Fettgewebe.

Nach den Untersuchungen von Schulze und Reinecke (Landw. Versuchsstationen 9, 97 u. König I, S. 38) schwankt der Fettgehalt des Fettgewebes (aus der Nierengegend, dem Gekröse, der Haut, dem Hodensack) zwischen 79 und 98%.

Den höchsten Wert erreichte die innere Bauchwand eines englischen Schweines, die niederen Werte von 79 und 84% fanden sich im Hautfett. In einem Falle (Brustfett eines Ochsen) wurde bloß ein Fettgehalt von 64,3% gefunden.

Das Fettgewebe enthält außer dem Fett hauptsächlich Wasser und daneben eine geringe Menge „Membran", die sich beim Sieden als Grieben oder Grammeln abscheidet.

Die prozentische Menge der Membran betrug:

	0	1	2	3	4	5%
Analysenzahl:	9	10	3	1	2	

Membran im Betrage von 3—5% fand sich im Hautfettgewebe.

Die „Membran" besteht zum größten Teil aus Eiweiß, daneben aus Asche. Gronau (König I, S. 38) fand im Fettgewebe 0,25—1,0% Asche. Wir können die Membran rund mit 1% des Fettgewebes, den Eiweißgehalt mit $^1/_2$% annehmen. Dann ist der Nemwert der Membranen in 100 g Fettgewebe mit nur 3 Nem zu berechnen; eine Zahl, die wir neben dem hohen Fettwerte für die Nemrechnung vernachlässigen können.

Der Wassergehalt ist es, welcher auf den Nemwert des Fettes einen größeren Einfluß haben kann. Er betrug:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13%
Analysenzahl:				1		4	3	2	5	2	2	1	1	1

außerdem in je einem Falle 16, 18, 20 und 30%.

Um eine genaue Bewertung des Fettes zu erreichen, werden wir also wieder die Trockensubstanz zu bestimmen haben, indem wir das Fettgewebe bis zum völligen Verschwinden des Wassers erhitzen.

Der Nemwert ist dann aus der Gewichtsdifferenz zwischen dem ganzen und dem ausgekochten Fett zu bestimmen, und zwar nach den Gleichungen:

$$\text{Nemwert} = 13{,}5\ \text{Fett} + 3 \qquad \text{Fett} = \text{Trockens.} - 1.$$
$$\text{Nemwert} = 13{,}5\ (\text{Trockens.} - 1) + 3 = 13{,}5\ \text{T} - 10{,}5.$$

Für mittleres Fettgewebe können wir den Wassergehalt mit 10%, die Membran mit 1% annehmen; wir erhalten dann als Nemwert $13{,}5 \times 89 + 3 = 1204{,}5$ oder rund 12 Nem für 1 g Fettgewebe, denselben Nemwert wie für Butter.

Um die Korrektur — 10,5 aus der Formel zu eliminieren, stellen wir für den mittleren Trockensubstanzgehalt von 90% die Gleichung auf $(90 - 1) : 90 = 13{,}4 : 13{,}5$. Wir erhalten dadurch eine brauchbare Vereinfachung: $\text{Nw} = 13{,}4\ \text{T}$. Für mittleres Fettgewebe mit 90% Trockensubstanz erhalten wir $\text{Nw} = 90 \times 13{,}4 = 12{,}06$ oder wieder rund 12 Nem im Gramm.

Die ausgelassenen, grieben- und salzfreien Fette und Öle habe ich früher mit dem allgemeinen Werte von 13,3 Nem im Gramm und einem Hektonemgewichte von 7,5 g angenommen. Bei der Trockensubstanzbestimmung werden sie mit $\text{Nw} = 13{,}5\ \text{T}$ berechnet. Wenn sie vollkommen wasserfrei sind, können sie den maximalen Wert von 13,5 Nem in 1 g erreichen, was einem Hektonemgewicht von 7,4 g entspricht.

Die tierischen Fette in ausgelassenem Zustande enthalten nur Spuren von Asche (bis 0,1%), von Protein (0,1—0,8%) und wenig Wasser (0,1—2,0%).

König I, S. 28	In 1000 g				Nw = 13,5 F + 6 P	T	$\frac{\text{Nw}}{\text{T}}$
	Wasser	Protein	Fett	Asche			
Rindstalg, gut	0,7	0,1	99,1	0,1	1341	99,3	13,5
„ schlecht	2,0	0,8	97 2	0,1	1317	98,0	13,43
Schweineschmalz I. Sorte .	0,1	0,1	99,8	Sp.	1348	99,9	13,5
„ II. Sorte	1,3	0,4	98,3	Sp.	1329	98,7	13,47

Der Nemwert schwankt zwischen 13,2 und 13,5, und wird durchschnittlich mit 13,3 angenommen.

Der Nemwert der Trockensubstanz ist nahe an 13,5, und wird mit dieser Zahl angenommen.

Wenn das Fett mit Salz versetzt ist, so gilt die Formel:

$$\text{Nw} = 13{,}5\ (\text{T} - \text{A}).$$

Zusammenfassung.

Der Nemwert tierischen Fettgewebes wird durch Aussieden des Wassers bestimmt und nach der Formel

$$Nw = 13{,}4\,T$$

berechnet.

Mittleres Fettgewebe kann rund mit 12 Nem im Gramm angenommen werden, Hektonemgewicht 8,5 g.

Der Nemwert von ausgelassenen, grieben- und salzfreien Fetten und Ölen geht nach der Formel

$$Nw = 13{,}5\,T\ .$$

Reine Fette und Öle werden rund mit 13,3 Nem im Gramm angenommen, Hektonemgewicht 7,5 g.

Nemwert ganzer Schlachttiere.

Der Nemwert ganzer Schlachttiere nach dem Lebendgewichte ist aus den Untersuchungen von Lawes und Gilbert (König I, S. 1) zu ermessen, und zwar habe ich das Maximum der zu gewinnenden Nährwerte aus den kompletten chemischen Analysen berechnet, indem ich das Fett mit 13,5, das Eiweiß mit 6 Nem multiplizierte.

Davon fallen aber die Schlachtabfälle ab: ich zog darum eine zweite Summe aus Muskelfleisch und Fettgewebe, also aus dem reinen Schlachtgewicht nach Wegfall von Eingeweide, Fett und Knochen. Das Fleisch wurde mit dem Durchschnittswert von 2,5 Nem im Gramm, das Fett mit 12 Nem im Gramm angenommen. Diese Summe entspricht der Verwertung von Schlachttieren für den menschlichen Genuß vor dem Kriege: unter den heutigen Verhältnissen wird sich die Verwertung der maximalen Summe der Nährwerte nähern.

Zusammensetzung ganzer Schlachttiere nach Lawes und Gilbert	Prozent des Lebendgewichtes					Kn im kg Nemwert		Schlachtabfälle betrag. Prozent	
	Eiweiß	Fett	Schlachtgewicht	Fleisch	Fettgewebe	6 Eiweiß + 13,5 Fett	2,5 Fleisch + 12 Fettgewebe	d. Lebendgewichtes	des Nemwertes
Rind:									
fettes Kalb	15	15	62	46	11	2,93	2,47	38	16
halbfetter Ochs . . .	17	19	65	48	13	3,58	2,76	35	23
fetter Ochs	15	30	66	40	26	4,95	4,12	34	17
Schaf:									
fettes Lamm	12	29	60	37	24	4,63	3,80	40	18
mageres Schaf	18	19	55	38	15	3,64	2,75	45	25
halbfettes Schaf . . .	14	24	54	38	18	4,08	3,11	46	24
fettes Schaf	12	36	58	30	32	5,57	4,59	42	18
sehr fettes Schaf . . .	11	46	63	28	41	6,86	5,62	37	18
Schwein:									
mageres	14	23	74	48	20	3,94	3,60	26	9
fettes	11	42	83	37	39	6,33	5,60	17	12

Das Fettgewebe kann („sehr fettes Schaf") bis zu 41% des Gesamtgewichtes ausmachen, und die chemische Fettbestimmung zeigt, daß die Ausbeute an Fett (aus Fettgewebe, Muskeln, Knochenmark usw.) bis zu 46% betragen kann, während ein sogenanntes fettes Kalb nur 11% Fettgewebe enthielt, weniger als ein mageres Schwein. Das Schwein

hatte den geringsten Abgang an Schlachtabfällen (17—26%), während diese bei Schafen bis zu 47 Gewichtsprozent betrugen.

Der Unterschied zwischen dem vollen Nährwert und dem Nährwert der für den Menschen verwendeten Teile ergibt sich aus der unten stehenden Tabelle.

Beim mageren Schaf fielen 25 % der Nährwerte als Schlachtabgänge fort, beim mageren Schwein nur 9 %.

Der durchschnittliche Nemwert eines Kilogramms Lebendgewicht stellte sich am höchsten bei dem „sehr fetten Schaf" mit 6,86 Kn. In dem Nemwert des Schlachtgewichts kam dem Schafe das fette Schwein fast gleich: 5,60 gegen 5,62 Kn pro Kilogramm. Als letztes in der Reihe stand das Kalb mit einem Gesamtnemwert von 2,93 und einem Nemwert nach Abzug der Abfälle von 2,47.

Die runden Schätzungen, welche wir für das Lebendgewicht der Schlachttiere annehmen können, habe ich zwischen der im Frieden üblichen Verwertung und dem maximalen Werte gezogen. Bei fetten Schweinen und Schafen können wir auf 5 Kn pro Kilogramm rechnen, bei fetten Ochsen und Lämmern auf 4 Kn, bei mageren Schweinen und halbfetten Ochsen auf 3 Kn; bei Kälbern endlich nur auf 2,5 Kn.

	Nemwert		Verhältnis B : A	runder Nemwert
	A Eiweiß + Fett	B Fleisch + Fettgewebe		
Sehr fettes Schaf	6,86	5,62	82	
Fettes Schwein	6,33	5,60	88	5
Fettes Schaf	5,57	4,59	82	
Fetter Ochs	4,95	4,12	83	
Fettes Lamm	4,63	3,80	82	4
Halbfettes Schaf.	4,08	3,11	76	
Mageres Schwein	3,94	3,60	91	
Mageres Schaf	3,64	2,75	75	3
Halbfetter Ochs	3,58	2,76	77	
Fettes Kalb	2,93	2,47	84	2,5

Zusammenfassung.

Der Nemwert ganzer Schlachttiere richtet sich nach der Art des Tieres und nach dem Ausmästungsgrade. Kälber können mit 2,5 Kn pro Kilogramm, magere Schafe und Schweine mit 3,0, fette Ochsen und Lämmer mit 4, fette Schafe und Schweine mit 5,0 Kn pro Kilogramm Lebendgewicht eingeschätzt werden.

Allgemeine Formeln für tierische Produkte.

Der Brennwert der tierischen Produkte hängt von ihrem Gehalte an Eiweiß und Fett ab; in der Milch und ihren Derivaten kommt noch Milchzucker vor, in der Leber, in geringer Menge im Muskel auch Glykogen.

Ich nehme das Eiweiß und die stickstofffreien Extraktstoffe durchwegs mit der Einheitszahl 6 Nem im Gramm an (4 Calorien mit 97,5% Ausnutzung), das Fett mit 13,5 Nem im Gramm (9,3 Calorien und 97% Ausnutzung).

Ohne Brennwert sind Wasser und Salze.

Die allgemeinste Formel des Nährwertes lautet:

$$Nw = 6\ (\text{Protein} + \text{Extraktstoffe}) + 13{,}5\ \text{Fett}.$$

Da zwischen Protein und Extraktstoffen kein wesentlicher Unterschied im Brennwerte vorliegt, werden sie zusammen behandelt und auf ihre Menge wird durchwegs aus der Trockensubstanz geschlossen:

$$T = \text{Protein} + \text{Extraktstoffe} + \text{Fett} + \text{Asche}.$$
$$\text{Protein} + \text{Extraktstoffe} = T - F - A\ .$$

Der Nährwert hat nach Einsetzung dieser Gleichung die Formel:

$$Nw = 6\ (T - F - A) + 13{,}5\ F = 6\ (T - A) + 13{,}5\ F - 6\ F$$
$$Nw = 6\ (T - A) + 7{,}5\ F\ .$$

In allen Fällen, in denen der Aschengehalt durch künstlichen Zusatz von unbestimmten Kochsalzmengen erhöht ist, muß die ganze Formel berechnet, also Trockensubstanz, Fett und Asche bestimmt werden. In den Fällen aber, wo kein Zusatz erfolgt ist, können wir uns die Bestimmung des Aschengehaltes ersparen, wenn wir ihn zu Trockensubstanz und Fett in eine Relation bringen.

Wir haben gesehen, daß das Fett ein akzessorischer Bestandteil ist; wir werden deshalb die Relation zu der fettfreien Trockensubstanz $T - F$ herzustellen haben.

Zunächst wurde das Fleisch von Warmblütern auf diese Verhältniszahl untersucht, und zwar nach den Durchschnitten der chemischen Analysen, die König II, S. 1467 bringt. Fett und Asche sind

direkt entnommen, T (Trockensubstanz) = 100 minus Wasser; die dritte Säule ist T — F, Trockensubstanz minus Fett. Die letzten beiden Säulen ergeben das Verhältnis A : (T — F) zuerst genau, und dann auf Prozente abgerundet: Gramm Asche auf 100 g fettfreie Trockensubstanz. Das magere Fleisch zeigt einen höheren Aschengehalt als das Fett, die Variationen sind aber nicht sehr bedeutend. Den kleinsten Aschengehalt zeigt die fettfreie Trockensubstanz des Rindfleisches IV. Klasse mit 4,02, den größten die des mageren Schaffleisches mit 6,6.

Auf Prozente abgeteilt, ergibt sich:

Aschengehalt der fettfreien Trockensubstanz %	4	5	6	7
Zahl der Analysenmittel	4	16	4	1

Beim frischen Fleisch beträgt mithin die Asche rund 5% der fettfreien Trockensubstanz.

König II, S. 1467		Trocken-substanz	Fett	Trocken-substanz —Fett	Asche	A : (T—F) genau	A : (T—F) rund
Rindfleisch:	fett	43,8	25,0	18,8	0,8	4,25	4
	mittelfett . .	28,5	7,4	21,1	1,0	4,73	5
	mager	24,5	2,8	21,7	1,2	5,52	6
	I. Kl. . . .	34,0	13,5	20,5	1,0	4,87	5
	II. „ . . .	39,0	20,0	19,0	0,9	4,74	5
	III. „ . . .	44,3	27,0	17,3	0,8	4,62	5
	IV. „ . . .	37,9	15,5	22,4	0,9	4,02	4
Kalbfleisch:	I. Kl. . . .	29,0	8,0	21,0	1,1	5,00	5
	II. „ . . .	30,0	9,0	21,0	1,0	4,76	5
	III. „ . . .	31,0	10,5	20,5	1,0	4,88	5
	IV. „ . . .	26,4	5,5	20,9	1,1	5,26	5
	ganz mager .	22,2	1,0	21,2	1,2	5,67	6
Ziegenfleisch:	. . . . .	26,2	4,3	21,9	1,3	5,72	6
Schaffleisch:	I. Kl. . . .	44,8	27,0	17,8	0,9	4,79	5
	II. „ . . .	49,0	33,6	15,4	0,9	5,84	6
	III. „ . . .	41,5	24,1	17,4	0,9	5,17	5
	fett	47,7	29,8	17,9	0,9	5,04	5
	mager	24,0	5,8	18,2	1,2	6,60	7
Schweinefleisch:	I. Kl. . . .	42,6	24,0	18,6	1,0	5,10	5
	II. „ . . .	48,5	32,6	15,9	0,8	5,04	5
	III. „ . . .	47,5	30,6	16,9	0,7	4,14	4
	IV. „ . . .	54,7	41,3	13,4	0,7	5,23	5
	fett	52,5	37,3	15,2	0,7	4,60	5
	mager	27,5	6,3	21,2	1,1	5,20	5
Pferdefleisch:	. . . . .	25,8	2,5	23,3	1,0	4,29	4

Das Muskelfleisch von Fischen (König II, S. 1469) wurde in der gleichen Weise bearbeitet. Die Variationen sind hier größer, insbesondere hoben sich hier 3 Analysen heraus, bei denen das Verhältnis 13, 14 und 17% betrug. Ich vermute, daß diese Analysen durch Kochsalzgehalt unrichtig geworden sind.

Aschengehalt der fettfreien Trockensubstanz . . . . . %	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Zahl der Analysenmittel	1	1	5	**10**	7	2	3	—	—	—	1	1	—	—	1

Die größte Zahl der Analysen fällt auf die Zahl 6.

	König II, S. 1469	Trockensubstanz	Fett	Trockensubstanz —Fett	Asche	A : (T—F) genau	A : (T—F) rund %
Fette Fische:	Lachs	35,0	13,5	21,5	1,2	5,59	5
	Flußaal	41,8	27,5	14,3	0,9	6,30	6
	Meeraal	27,1	7,8	19,3	1,0	5,20	5
	Hering	24,9	7,6	17,3	1,6	9,24	9
	Strömling	25,6	4,9	10,7	1,5	14,0	14
	Weißfisch	27,2	8,1	19,1	3,3	17,2	17
	Makrele	29,2	8,9	20,3	1,9	9,40	9
	Heilbutte	24,8	5,2	19,6	1,1	5,62	6
	Alse	29,6	9,5	20,1	1,4	6,94	7
	Maifisch	36,1	12,9	23,2	1,3	5,60	6
	Karpfen, gefüttert	26,5	8,7	17,8	1,2	6,73	7
	„ mager	22,1	1,9	20,2	1,3	6,47	6
	Brasse	21,3	4,1	17,2	1,0	5,82	6
Magere Fische:	Hecht	20,4	0,5	19,9	1,0	5,04	5
	Schellfisch	18,5	0,3	18,2	1,3	7,14	7
	Kabeljau	17,6	0,3	17,3	1,3	7,50	8
	Flußbarsch	20,5	0,7	19,8	1,3	6,57	7
	Scholle	19,2	1,5	17,7	1,0	5,66	6
	Seezunge	17,3	0,5	16,8	1,4	6,32	6
	Rochen	22,3	0,9	21,4	1,1	5,16	5
	Gründling	21,0	1,9	19,1	2,4	12,6	13
	Flunder	16,0	0,7	15,3	1,3	8,50	9
	Forelle	22,5	2,1	20,4	1,2	5,90	6
	Lachsforelle	19,5	0,7	18,8	0,8	4,25	4
	Stör	21,1	0,9	20,2	1,4	6,96	7
	Stint	18,5	1,0	17,5	0,8	4,57	5
	Plötze	19,5	1,1	18,4	1,2	6,53	7
	Merlan	19,3	0,5	18,8	1,4	7,44	7
	„ schwarz	19,9	0,4	19,5	1,0	5,13	5
	Meeräsche	20,7	1,2	19,5	1,1	5,64	6
	Schleie	20,0	0,4	19,6	1,7	8,17	8
	Steinbutte	22,4	2,3	20,1	0,7	3,48	3

Sehr gleichmäßige Zahlen ergeben die Analysen von Vogeleiern; als Mittel erscheint 7%.

Aschengehalt der fettfreien Trockensubstanz %	6	7	8
Zahl der Analysenmittel	3	3	3

König II, S. 1476.	Trocken-substanz	Fett	Trocken-substanz — Fett	Asche	$\frac{A}{T-F}$	Rund
Eier						
Haushuhn	26,3	12,0	14,3	1,1	7,68	8
Ente	29,2	15,0	14,2	1,1	7,72	8
Gans	30,5	14,4	16,1	1,0	6,21	6
Truthuhn	26,3	11,2	15,1	0,9	5,95	6
Perlhuhn	27,2	12,0	15,2	0,9	5,93	6
Regenpfeifer	25,6	11,7	13,9	1,0	7,20	7
Kiebitz	25,6	11,7	13,9	1,0	7,20	7
Eiweiß, trocken . . .	88,3	0,3	88,0	6,2	7,04	7
Eigelb, trocken . . .	94,1	51,5	42,6	3,5	8,21	8

Bei den Milcharten sehen wir eine sehr niedere Aschenzahl bei der Frauenmilch (3%), eine hohe bei der Kuhmilch (8%); der Kuhmilch ähnlich verhalten sich Ziege, Schaf und andere Wiederkäuer, während Stute, Esel und Maultier in der Mitte stehen. Die Zahl 15 bei der Kaninchenmilch dürfte auf einem Untersuchungsfehler beruhen.

Aschengehalt der fettfreien Trockens. %	3	4	5	6	7	8	9	10	. .	15
Zahl der Analysenmittel.	1	—	1	3	2	4	1	3	—	1

König II, S. 1476	Trocken-substanz	Fett	Trocken-substanz — Fett	Asche	$\frac{A}{T-F}$	Rund
Milch:						
Frauenmilch	12,4	3,7	8,7	0,3	3,35	3
Kuhmilch	12,7	3,7	9,0	0,7	7,78	8
Ziege	13,1	4,1	9,0	0,9	10,0	10
Schaf	16,4	6,2	10,2	0,9	8,83	9
Büffel	17,8	7,5	10,3	0,8	7,76	8
Zebu	13,9	4,8	9,1	0,7	7,67	8
Kamel	12,9	2,9	10,0	0,7	7,00	7
Lama	13,4	3,2	10,2	0,8	7,84	8
Renntier	32,8	17,1	15,7	1,5	9,53	10
Stute	9,4	1,1	8,3	0,4	4,82	5
Esel	9,9	1,4	8,5	0,5	5,88	6
Maultier	10,8	1,9	8,9	0,5	5,62	6
Kaninchen	30,5	10,5	20,0	2,6	15,0	15
Elefant	31,9	20,6	11,3	0,7	6,18	6
Hund	23,0	9,3	13,7	0,9	6,57	7
Schwein	16,0	4,6	11,4	1,1	9,65	10

Die Innereien und Schlachtabfälle ergeben, soweit sie Muskel enthalten, ein ähnliches Bild wie Fleisch, sonst aber bieten sie die größten Abweichungen.

$\frac{A}{T-F}$	3%	Knorpel (Kalbsfüße). Euter, milchreich.
	5%	Blut, Thymus, Herz.
	6%	Zunge, Niere, Leber.
	8%	Milz, milcharmes Euter.
	10%	Fettgrieben.
	11%	Lunge.
	13%	Hirn.

König II, S. 1467	Trocken-substanz	Fett	Trocken-substanz — Fett	Asche	A : (T — F) genau %	A : (T — F) rund %
Blut	19,2	0,2	19,0	0,9	4,73	5
Kalbshirn	19,0	8,6	10,4	1,4	1,33	13
Kalbsmilch (Thymus)	30,0	0,4	29,6	1,6	5,46	5
Zunge	34,4	17,6	16,8	1,0	5,96	6
Lunge	20,1	2,5	17,6	1,9	10,8	11
Herz	28,9	10,1	18,8	1,0	5,31	5
Niere	24,5	4,5	20,0	1,2	6,0	6
Milz	24,5	4,2	20,3	1,6	7,86	8
Leber	28,5	3,7	24,8	1,6	6,45	6
Euter, milchreich	60,5	27,9	42,7	1,1	2,57	3
„ milcharm	25,6	13,4	12,2	1,0	8,20	8
Knochen	75,0	17,0	58,0	42,5	73,2	73
Knochenmark	95,3	89,9	5,4	2,3	42,6	43
Knorpel (Kalbsfüße)	36,2	11,3	24,9	0,8	3,23	3
Schweineschwarte	48,3	3 8	44,5	9,2	20,7	20
Fettgewebe	88,1	85,4	2,7	0,4	14,8	15
Rindstalg	98,7	98,2	0,5	0,1	20,0	20
Schweineschmalz	99,3	99,0	0,3	—	—	0
Grieben	90,5	25,0	65,5	6,7	10,2	10

Wenn wir vom Knochen absehen, der selbstverständlich große Aschenmengen (73%) enthält, sowie von den Abfällen, die nur geringe Mengen fettfreier Trockensubstanz enthalten (Knochenmark, Fettgewebe) oder die durch Auskochen verändert sind (Rindstalg, Schweineschwarte), so bildet 8% wieder die ungefähre Mittelzahl.

Wir erhalten somit folgende Verhältniszahlen für die wichtigsten Gruppen. Der Aschengehalt beträgt Prozent der fettfreien Trockensubstanz:

3,35 Frauenmilch.
5 Fleisch von Warmblütern, Blut, Herz.
6 Fischfleisch, Zunge, Niere, Leber.
8 Eier, Kuhmilch, Innereien und Milch im allgemeinen.

Wir haben nun die gewonnenen Verhältniszahlen in die Formel des Nemwertes einzusetzen:

$$Nw = 6\,(T - F - A) + 13{,}5\,F\,.$$

Die Asche A wird ausgedrückt in Prozenten a von T — A der fettfreien Trockensubstanz:

$$\begin{aligned} Nw &= 6\left\{T - F - \frac{a}{100}\,(T - F)\right\} + 13{,}5\,F \\ &= 6\,T \cdot \frac{100 - a}{100} + 13{,}5\,F - 6\,F\,\frac{100 - a}{100}\,. \end{aligned}$$

Für Kuhmilch, Eier usw. haben wir die Prozentzahl a = 8 festgestellt; wir setzen das jetzt in den Nemwert ein:

$$\begin{aligned} Nw &= \frac{6 \times 92}{100} \cdot T + 13{,}5\,F - \frac{6 \times 92}{100}\,F \\ &= 5{,}52\,T + 13{,}5\,F - 5{,}52\,F \\ &= 5{,}52\,T + 7{,}98\,F\,. \end{aligned}$$

Abgerundet auf eine Dezimale ergibt dies die Gleichung:

$$Nw = 5{,}5\,T + 8\,F\,.$$

In analoger Weise wird der Nemwert gewonnen für die übrigen Prozentsätze:

6% (Fischmuskel): $Nw = 5{,}6\,T + 7{,}9\,F$
5% (Fleisch): $Nw = 5{,}7\,T + 7{,}8\,F$
3,35% (Frauenmilch): $Nw = 5{,}8\,T + 7{,}7\,F\,.$

Die Berechnung kann aber auch ohne Rücksicht auf diese feinere Abstufung mit der erstgenannten Formel, die 8% Aschengehalt entspricht, durchgeführt werden. Der Nemwert der tierischen Nahrungsstoffe, welche einen geringeren Aschengehalt haben als 8% der fettfreien Trockensubstanz werden dadurch etwas zu niedrig bewertet; aber selbst bei der Frauenmilch beträgt der Fehler nicht mehr als 3% des Gesamtwertes.

	P + K	Fett	Trocken-substanz	6 (P + K)	13,5 Fett	Nw 6 (P + K) + 13,5 F	5,5 Trockens.	8,0 Fett	Nw 5,5 T + 8 F	Fehler	%
Frauenmilch, Mittel. . König II, S. 1477.	8,39	3,74	12,4	50	51	101	68	30	98	—3	3
Kuhmilch, Mittel . . . König II, S. 1477.	8,33	3,68	12,7	50	50	100	70	29	99	—1	1
Ochsenfleisch, fettestes König I, S. 2, 7.	10,9	55,1	67,5	66	746	812	371	432	803	—9	1
Kuhfleisch, magerstes . König I, S. 5, 3.	20,7	0,8	22,5	124	11	135	124	6	130	—5	4
Schweinsleber. . . . . König I, S. 29, 1.	18,6	8,3	28,8	112	112	224	158	66	224	0	0
Fischfl., fettestes (Aal) König I, S. 44, 5.	13,2	32,9	47,2	79	444	523	260	263	523	0	0
Fischfleisch, magerstes König I, S. 46, 28.	17,1	0,1	18,1	102	1	103	99	1	100	—3	3
Milch, fetteste (Hund) König I, S. 281, 38.	10,8	17,1	28,3	65	230	295	156	137	293	—2	1
Milch, magerste (Stute) König I, S. 273, 11.	7,7	0,1	8,5	46	1	48	47	1	48	0	0
Stockfisch, trocken . . König I, S. 49, 69.	79,9	1,2	86,2	476	16	492	475	10	485	—7	1

Zusammenfassung:

Für alle gut verdaulichen tierischen Produkte kann der Nährwert aus der Bestimmung von Trockensubstanz, Fett und Asche nach der Formel ermittelt werden:

$$Nw = 6\,(T - A) + 7{,}5\,F\,.$$

Die Aschenbestimmung kann bei allen tierischen Produkten entfallen, die nicht mit Kochsalz versetzt sind.

Wenn die tierischen Produkte nicht unter Salzzusatz hergestellt wurden, kann die Aschenbestimmung entfallen. Es gilt dann als allgemeine Formel:

$$Nw = 5{,}5\,T + 8\,F\,.$$

Diese rechnet mit einem durchschnittlichen Verhältnis des natürlichen Aschengehaltes zur Trockensubstanz wie 8 : 100. Bei Frauenmilch, die weniger Asche enthält, ist die Formel $Nw = 5{,}8\,T + 7{,}7\,F$ anzuwenden, beim Muskelfleisch von Warmblütern die Formel $Nw = 5{,}7\,T + 7{,}8\,F$ und beim Fischmuskel die Formel $Nw = 5{,}6\,T + 7{,}9\,F$.

Über den Nahrungswert der Kartoffel und seine Bestimmung aus der Trockensubstanz.

In den beiden letzten Kapiteln wurden Berechnungsarten angegeben, um aus der Trockensubstanz auf den Nahrungswert zu schließen. Diese Berechnung ist bei Fleisch und Milch einigermaßen verwickelt, weil der Nährwert von dem Prozentverhältnis dreier Gruppen abhängt: von der wertlosen Gruppe Wasser und Salze; von der Gruppe Kohlehydrate und Eiweiß, welche den einfachen Brennwert, und vom Fett, welches mehr als den doppelten Brennwert hat.

Bei Fleisch und Milch gelang es, durch die Aufstellung von konstanten Verhältniszahlen zwischen Fett und Nichtfett, aus der Trockensubstanz den Nährwert zu erschließen.

Einfacher liegen die Dinge bei den wichtigsten vegetabilischen Nahrungsmitteln, weil hier das Fett keine Rolle spielt, so daß eine der drei Gruppen in der Rechnung vernachlässigt werden kann.

Bei den fettarmen Vegetabilien kann, weil das Verhältnis Fett zu Nichtfett irrelevant ist, eine Beziehung zwischen Nährwert und Trockensubstanz direkt ermittelt werden.

Unter den am besten erforschten Nahrungsmitteln wählte ich zunächst die Kartoffel für die Bestimmung des Nährwertes aus der Trockensubstanz. Hier liegen die Untersuchungen Kellners an Rindern, Pferden und Schweinen vor, welche uns nicht nur über die chemischen Bestandteile und die Verdaulichkeit jedes einzelnen chemischen Bestandteils orientieren, sondern auch, im Stärkewert, die praktische Wirksamkeit des Nahrungsmittels in der Fettproduktion nachweisen.

In den Kellnerschen Versuchen haben wir das Muster einer idealen Nahrungsmitteluntersuchung vor uns: 1. die Bestimmung der chemischen Einzelbestandteile, der Rohnährstoffe; 2. die Bestimmung des tatsächlich verdauten Teiles der chemischen Einzelnährstoffe und 3. den

Tierversuch, der zeigt, wie diese Nährstoffe im Organismus verwendet werden; wieviel Fett sie, als Zulage zu einem Grundfutter gegeben, zur Aufspeicherung bringen.

Wir wollen nun jede einzelne dieser Untersuchungsmethoden erörtern, um zu einer Übersicht zu gelangen, in welcher Weise wir bei der Beurteilung der menschlichen Nahrungsmittel am besten vorgehen sollen.

Tabelle Seite 100 gibt die chemischen „Rohnährstoffe" in Gramm bei Untersuchung von 1000 g Kartoffelsubstanz[1]). Die 10 Kartoffelsorten sind nach dem erstgenannten chemischen Bestandteil, nach dem Gehalte an Wasser geordnet: die wasserreichste Sorte mit 830 pro Mille Wasser kommt zuerst, dann folgen mittlere Kartoffeln mit 750 pro Mille Wassergehalt, wasserarme mit 740 pro Mille. Es folgen 2 Sorten gesäuerte Kartoffeln, dann noch eine frische Sorte mit 680 g Wasser in 1000, als „sehr wasserarme". Unter diesen Wassergehalt kommt man nur bei stärkeren Prozeduren „gefroren, und gedämpft": 665 pro Mille; „gefroren" 616 pro Mille. Endlich getrocknete Kartoffeln, die auf 120 pro Mille Wassergehalt durch Erwärmung gebracht sind und Preßkartoffeln mit derselben geringen Wassermenge.

Das Protein (Säule *c*) ergibt 15—25 g auf 1000 g, nur bei den trockenen Sorten mehr; das Fett spielt eine noch geringere Rolle (Säule *d*), auch Rohfaser (Säule *g*) und Asche (Säule *h*) machen nicht viel aus. Der Hauptwert der Kartoffel liegt in den stickstofffreien Extraktstoffen, in der Kartoffelstärke (Säule *f*). Sie beginnen mit 139 pro Mille bei der wasserreichsten und steigen auf 800 bei den Preßkartoffeln.

In Säule *i* ist die Summe aus den Rohnährstoffen gezogen, wobei Rohprotein, Rohfaser und Extraktstoffe einfach, das Fett 2,25fach gezählt wird. So ist z. B. die Summe der ersten Linie 16 Protein + 139 Extr. + 2,25 Fett + 6 Rohfaser = 163.

Die nächsten Säulen betreffen die tatsächlich verdauten Nährstoffe. Kellner hat auf Grund fortlaufender Stuhluntersuchungen jenen Anteil chemischer Einzelstoffe bestimmt, der sich als Differenz zwischen Nahrung und Stuhl ergab. Von Fett und Rohfaser (Säule *k* und *n*) ist fast nichts verdaut worden, etwa die Hälfte der geringen Proteinmengen (Säule *j*), während von den Extraktstoffen (*m*) nur wenig im Stuhle unverdaut abgegangen ist.

Die wasserreiche erste Sorte hat als Summe der Rohnährstoffe 163 gezeigt; davon sind 134 in den Verdauungskanal aufgenommen worden,

[1]) Kellner, Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Berlin, S. 608.

Kartoffelsorten:	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	za
	Tr	Rohstoffe: W	Pr	F	F×2,25	E	Rf	A	Rn.	verdaute Nährstoffe: Pr	F	F×2,25	E	Rf	Vn	Stw	Rn:Tr	Vn:Tr	St:Tr	Vn:Rn	St:Rn	Stw:Vn	100 — t	100 — v	6,0×o Nem	5,0×a im Gramm	(z — y) 100
wasserreich	17	830	16	1	2	139	6	8	163	9	—	—	125	—	134	127	96	79	75	82	78	95	18	5	0,80	0,85	+5
mittel	25	750	21	1	2	210	7	11	240	11	—	—	189	—	200	190	96	80	76	83	79	95	17	5	1,20	1,25	+5
wasserarm	26	740	21	1	2	219	8	11	250	11	—	—	197	—	208	198	96	80	76	83	79	95	17	5	1,25	1,30	+5
gesäuert	26	735	22	5	11	217	7	14	257	11	1	2	184	—	197	177	97	74	67	77	69	90	23	(10)	1,18	1,33	+5
gefroren u. gesäuert	31	689	17	5	11	270	9	10	307	9	1	2	230	—	241	220	98	77	71	79	72	91	21	(9)	1,45	1,56	+9
sehr wasserarm	32	680	25	2	5	273	9	11	312	13	—	—	246	—	259	248	97	81	77	83	79	96	17	4	1,55	1,60	+5
gefroren und gedämpft	33	665	15	1	2	301	8	10	326	8	—	—	271	—	279	271	97	83	81	86	83	97	14	3	1,65	1,68	+3
gefroren	38	616	16	1	2	348	8	11	374	9	—	—	313	—	322	315	97	84	82	86	84	98	14	2	1,93	1,92	—1
getrocknet	88	120	74	4	9	740	23	39	846	24	—	—	700	3	727	718	96	83	82	85	84	99	15	1	4,35	4,40	+5
gepreßt	88	120	30	2	5	800	28	20	863	—	—	—	768	2	770	770	98	87	87	89	89	100	11	0	4,62	4,40	—22
Durchschnitt		96,8															80,8	77,4		83,1	79,6	95,6	16,7	4,4			+1,9

Trockensubstanz	
Wasser	
Protein	
Fett	
(Fett×2,25)	
Extraktstoffe	
Rohfaser	
Asche	
Rohnährstoffe (c+e+f+g)	
Protein	
Fett	
(Fett×2,25)	
Extraktstoffe	
Rohfaser	
Verdaute Nährst. j + l + m + n	
Stärkewert	
divid. d. Trockensubstanz: Rohnährst.	96,8
divid. d. Trockensubstanz: VerdauteNährst.	80,8
divid. d. Trockensubstanz: Stärkewert	77,4
durch Rohnährst.: VerdauteNährst.	83,1
durch Rohnährst.: Stärkewert	79,6
Stärkewert durch verd. Nährst.	95,6
Verlust im Kote	16,7
Verlust durch Kauarbeit	4,4
Nem aus verd. Nst.	
Nem aus der Trockens.	
Fehler der Berechnung (z — y)	+1,9

29 im Stuhle abgegangen. Bei den Preßkartoffeln sind von 863 Rohnährstoffen 770 resorbiert worden.

Säule *o* gibt die Summe aus den verdauten Nährstoffen.

Im Gegensatze zu diesen beiden Rechnungsarten, welche sich auf Summen chemischer Teilzahlen aufbauen, steht die dritte, der Stärkewert. Ohne Rücksicht auf die Menge und Beschaffenheit der Nährstoffe zeigt der Tierversuch direkt, welchen praktischen Erfolg das Nahrungsmittel gehabt hat.

Der Stärkewert (Säule *p*) wird nun mit der Summe der verdauten Nährstoffe verglichen (Säule *v*, Stärkewert dividiert durch verdaute Nährstoffe); wir sehen hier, wie schön das Ergebnis der genauen chemischen Analysen mit dem praktischen Produktionswert übereinstimmt: Bei den meisten Sorten stimmen die beiden Zahlen auf 5 Prozent genau, nur bei den Sorten „gesäuert" und „gefroren und gesäuert" ist das praktische Ergebnis 9—10 Prozent geringer, als aus den Nährstoffwerten errechnet war.

Nehmen wir den Stärkewert als absolut letzte Instanz an, als die genaueste Methode, deren wir in der Nahrungsmitteluntersuchung fähig sind, so können wir sagen, daß wir bei den Kartoffeln mit Hilfe der chemischen Untersuchung der verdauten Nährstoffe auf eine Genauigkeit von zirka 5 Prozent rechnen können, daß der größte Fehler 10 Prozent beträgt.

Aber die Ermittelung der verdauten Nährstoffe beim Menschen erfordert einen gewaltigen Apparat: sie setzt nicht nur eine genaue chemische Untersuchung des Stuhles voraus, sondern, was noch schwieriger durchzuführen ist, die Haltung des Menschen bei einseitiger, womöglich alleiniger Kartoffelkost. Sehen wir zu, ob wir nicht mit der einfachen chemischen Bestimmung der aufgenommenen Nährstoffe oder mit der Bestimmung der Trockensubstanz auskommen. Die Säule *u* zeigt das Verhältnis zwischen Stärkewert und der Summe der Rohnährstoffe. Es schwankt zwischen 69 und 89 oder wie 100:129; der Fehler, der bei der Berechnung des Stärkewertes aus den Rohnährstoffen eintritt, kann also ein ziemlich bedeutender sein.

In der Säule *s* (Stärkewert: Trockensubstanz) ist die Schwankung 67:87 oder wie 100:138; der Fehler ist also nicht wesentlich größer als bei dem Verhältnis Stärkewert zu Rohnährstoffen.

Untersuchen wir nun, worauf das Verhältnis zwischen Trockensubstanz, Rohnährstoffen, verdaulichen Nährstoffen und Stärkewert beruht (Säule *q*—*x*). Die Rohnährstoffe sind fast identisch mit der Trocken-

substanz: der Unterschied beruht nur auf der Asche und der höheren Bewertung, die das Fett in den Rohnährstoffen erfährt. Die Trockensubstanz ist gleich Protein + Fett + Extraktstoffe + Rohfaser + Asche. Die Rohnährstoffe sind: Protein + 2,25 Fett + Extraktstoffe + Rohfaser; Rohnährstoffe sind also gleich Trockensubstanz minus Asche plus 1,25 Fett. Der Aschengehalt ist gering, der Fettgehalt minimal, so daß keine Überkompensation der Asche eintritt. Die Rohnährstoffe sind um 2—4 Prozent weniger als die Trockensubstanz (*q*). Zwischen Rohnährstoffen und verdauten Nährstoffen zeigt sich der Verlust im Stuhle. Säule *t* zeigt das prozentuelle Verhältnis, das zwischen 89 und 77 schwankt, und Säule *w* den Wert 100 — t, wie viel Prozent der Rohnährstoffe im Stuhle abgehen. Die beiden gesäuerten Kartoffelsorten zeigen den größten Abgang (21 und 23%), die Preßkartoffeln den geringsten (11%), die übrigen sind ziemlich gleich mit 14 bis 18 Prozent.

Ein weiterer Abgang geschieht zwischen verdauten Nährstoffen und Stärkewert. Dieser Verlust ist durch die Arbeitsleistung zu erklären, welche mit dem Kauen der Nahrung verbunden ist. In dieser Rubrik machen sich auch Fehler bemerkbar, welche wir in der physiologischen Bewertung der verdauten Nährstoffe begehen. Wir sehen in Rubrik *v* und *x*, daß der Abgang bei den Preßkartoffeln 0, bei den getrockneten 1 ist und um so größer, aus einer je größeren Menge von Wasser die Nährstoffe herausgekaut werden müssen. Dieser Verlust geht aber nicht über 5 Prozent. Dagegen zeigen die 2 Rubriken mit gesäuerten Kartoffeln einen Abgang von 9 und 10 Prozent.

Dazu sind zwei Erklärungen möglich. Ein Teil der „Extraktstoffe", die wir der Bequemlichkeit wegen alle als „Kohlenhydrate" bewerten, kann minderwertig sein. Wir bewerten die ganzen Extraktstoffe, weil sie in ihrem kalorischen Werte gewöhnlich zwischen 4,18 (Stärke) und 3,72 (Monosaccharide) schwanken, mit dem Durchschnittswert von 4 Calorien im Gramm (Rubner). Wenn aber organische Säuren einen Teil der Extraktstoffe ausmachen, wird diese Rechnung stark fehlerhaft, denn es hat z. B. die Apfelsäure nur 1,745 Calorien, die Oxalsäure gar nur 0,571 Calorien im Gramm.

Zweitens kann der Fehler dadurch entstehen, daß Nahrungsmittel innerhalb des Darmkanales Umsetzungen erfahren, die ihren physiologischen Wert ändern. Hier, bei den sauren Kartoffeln, dürfte es sich um einen Fehler der ersten Art handeln, welcher etwa 5 Prozent der verdauten Nährstoffe in der Fettproduktion nicht zutage treten läßt.

Die Rechnung, die wir für die menschliche Ernährung anstellen, hat sich nicht so sehr auf den Stärkewert, als auf die verdaulichen Nährstoffe zu stützen: Wir verwenden verhältnismäßig wenig Kraft auf das Kauen, da wir die Nahrungsmittel vorher durch die Küche in eine leicht zerkleinerbare Form überführen. Der Stärkewert dient uns hier nur als Kontrolle für die Richtigkeit und die Fehlergrenze der chemischen Deduktion.

Die Frage, die uns hier wieder, wie bei Fleisch und Milch beschäftigt, ist: können wir durch eine einfache Rechnung eine einigermaßen verläßliche Schätzung des Nährwertes der Kartoffeln erlangen? Als Ausgangspunkt empfiehlt sich die Trockensubstanz, als Endpunkt die Summe der verdauten Nährstoffe, da uns der Abgang von Kraft bei der Kauarbeit nicht interessiert.

Ausnützung der Kartoffel	Zahl d.		Verdauungskoeffizienten von													Autor
			organische Substanz			Protein			stickstofffr. Extrst.			Rohfaser.				
	Sorten	Versuche	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.		
Rind:																
frisch	7	30	72	**83**	96	23	51	88	82	**90**	99	—	—	—	Kellner	S. 617
getrocknet	1	2	—	87	—	—	—	—	—	96	—	—	8	—		
Pferd:																
frisch	1	1	—	93	—	—	88	—	—	99	—	—	9	—	„	S. 621
Schwein:																
frisch	7	13	91	**94**	96	57	76	88	97	**98**	99	28	55	83	„	S. 621
trocken, Flocken .	1	2	—	95	—	—	76	—	—	97	—	—	72	—		
tr., Scheiben und Schnitzel . . .	5	10	89	**91**	92	43	55	71	94	**94**	95	67	73	80		
tr., gepreßt . . .	1	2	—	94	—	—	27	—	—	98	—	—	85	—		
Mensch:															König II	S. 243
Salat	1	1	—	91	—	—	68	—	—	92	—	—	—	—	Rubner	
Brei	1	1	—	95	—	—	80	—	—	**99**	—	—	—	—	Constantinidi	

Wir werden also die Relation der verdauten Nährstoffe zur Trockensubstanz im Auge fassen müssen. Sie schwankt zwischen 74 und 87 (Säule *r*) und ergibt einen Durchschnitt von 80,8. Wenn wir die Trockensubstanz mit 80,8 Prozent multiplizieren, erhalten wir ungefähr die Summe der verdauten Nährstoffe.

Ein Gramm verdauter Nährstoffe ist mit 4 Calorien = 6 Nem zu rechnen; der Wert des Grammes Trockensubstanz der Kartoffel betrüge dann nach den Tierversuchen $6 \times 80{,}8\% = 4{,}85$ Nem.

Die Verwertung beim Menschen ist aber eine höhere als in diesen Versuchen, die zur Hälfte vom Rinde stammen. Die organische Substanz sehen wir in den Versuchen von Rubner mit einem Verdauungskoeffizienten von 91, bei Konstantinidi, der die Kartoffel in Breiform gegeben hat, sogar von 95[1]). Nach der Berechnung Königs haben Kartoffeln mit einem Wassergehalt von 74,9 einen Gehalt von 945 Rohcalorien und von 885 Reincalorien in 1000 g, was einem Nemwert von 1,33 Nem in 1 g Kartoffel und von 5,29 Nem in 1 g Trockensubstanz entspricht.

Königs Berechnung geht von den Durchschnittswerten der chemischen Einzelbestandteile aus; er multipliziert jeden Faktor mit dem Ausnutzungskoeffizienten, der wieder auf dem Durchschnittswege aus den in der Literatur publizierten Ausnutzungsversuchen gewonnen ist. Der gesamte Bestand und der ausnutzbare Anteil wird mit den Faktoren für Fett, Eiweiß und Kohlenhydrate multipliziert, um die „Rohcalorien" und die „reinen Calorien" zu erhalten.

Aus dem Mittelwert von 239 Analysen berechnet König folgende Nährstoffwerte pro 1000 g:

		Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Kohlenhydrate	Rohfaser	Asche
A	Rohnährstoffe	74,93	1,99	0,15	20,86	0,98	1,09
B	Calorien im Gramm . . .	—	4,834	9,3	4,0	—	—
C	Rohcalorien (A × B) . .	—	9,6	1,4	83,4	—	—
D	Ausnutzungskoeffizient (König I, S. 215) . .	—	78,0	97,5	95,8	—	—
E	Ausnutzbare Nährstoffe (A × D)	—	1,55	0,15	19,95	—	—
F	Reincalorien (E × B) . .	—	7,50	1,4	79,8	—	—

Ich nehme einen Wert, der zwischen den Kellnerschen Versuchen (4,85) und der Königschen Rechnung (5,29) liegt, indem ich für die Verwertung beim Menschen die Trockensubstanz mit 83 Prozent verdauten Nährstoffen von einem Nahrungswerte von 6 Nem im Gramm einsetze. $6 \times 0{,}83 = 5{,}0$. Der Wert von einem Gramm Trockensubstanz der Kartoffel entspricht dem Werte von 5 Nem, von 5 g Milch.

Dieser Wert ist auf der Tabelle eingesetzt (Säule *z*) und mit dem aus den verdauten Nahrungsstoffen berechneten Nemwert (Säule *y*) verglichen. Die wasserreichsten Arten zeigen nach den tatsächlich verdauten Nahrungsstoffen 0,8 Nem im Gramm, der Nährwert der Preßkartoffeln beträgt mehr als das Fünffache: 4,62 Nem im Gramm. Die Berechnung aus der Trockensubstanz schließt sich ganz eng an die Berechnung aus den verdauten Nahrungsstoffen an. Der Fehler (Säule *za*) ist gering.

[1]) Die schönen Versuche von Hindhede ergeben einen noch höheren Koeffizienten.

Schematische Zusammensetzung der Kartoffel.

Nach den obigen Ausführungen gilt folgende (halbschematische) Berechnung des Nährwertes der Kartoffel:

		Wasser	Protein	Fett	Kohlenhydrate	Rohfaser	Asche	Summe in 100 g Kartoffeln	
A	Rohnährstoffe . . .	**75,0**	**2,0**	0	**21,0**	1,0	1,0	23,0	
B	Calorien im Gramm	—	4,1	9,3	4	—	—	—	
C	Rohcalorien (A × B)	—	8,0	0	84,0	—	—	92,2	Cal
D	Ausnützungskoeff..	—	66	90	93	0	—	—	
E	Ausnützbare Nährstoffe (A × D) .	—	1,4	—	19,53	—	—	20,93	g
F	Reincalorien (B × E)	—	5,45	—	78,12	—	—	83,57	Cal.
G	Nem im g (B×D×1,5)		4,0	12,6	5,6				
H	Nem (F × 1,5) . .	—	8,18	—	117,18	—	—	125,36	Nem
I	Nem abgerundet. .	—	**8,0**	—	**117,0**	—	—	**125,0**	Nem

K In 100 g Trockensubstanz 8 Protein 84 Kohlenh.

L Nem abgerundet (G×K) 32 „ 468 „ 500 Nem in 400 g Kartoffel

in 1 g Trockensubstanz . . . . . 5 Nem in 4 g Kartoffel

Fehlergrenzen der Berechnung.

Nach den Werten (G) sind drei extreme Fälle unter den von König gesammelten Analysen berechnet:

	Nr. 118, wasserreichst fettarm		Mittel		Nr. 71, fettreichst rohfaserreichst		Nr. 29, wasserärmst aschenreichst	
	g	n	g	n	g	n	g	n
in 1000 g frischer Substanz:								
Wasser	849	—	749	—	707	—	683	—
Protein	5	20	20	80	20	80	24	96
Fett	0,4	5	1,5	19	8,0	101	2,8	35
Extraktstoffe	128	720	209	1170	230	1290	266	1490
Rohfaser	10	—	10	—	24	—	9	—
Asche.	8	—	11	—	11	—	16	—
Summa Nem	—	745	—	1269	—	1471	—	1621
Trockensubstanz . .	151	—	251	—	293	—	317	—
in 1000 g Trockensubstanz:								
Protein	33	132	80	320	68	272	76	304
Fett	3	38	6	76	27	341	9	113
Extraktstoffe	847	4720	832	4650	782	4360	838	4680
Rohfaser	63	—	40	—	82	—	28	—
Asche.	53	—	44	—	37	—	49	—
Summa Nem	—	4890	—	5046	—	4973	—	5097

Es sind dies die Analysen, welche das meiste (Nr. 118) und das wenigste (Nr. 29) Wasser, und das meiste Fett (Nr. 71) ergeben haben. Nr. 118 ist gleichzeitig eine der fettärmsten, Nr. 71 die rohfaserreichste und Nr. 29 die aschenreichste Analyse. Es sind oben die Gramm der einzelnen chemischen Substanzen verzeichnet, welche in 1000 g frischer Substanz enthalten sind; daneben der Nemwert.

Unten ist die Summe der Trockensubstanz und die Menge der einzelnen Bestandteile in 1000 g Trockensubstanz berechnet. In der frischen Substanz schwankt der Wassergehalt von 683—849 pro Mille, das Protein von 4—24, das Fett von 0,4—8,0, die Rohfaser von 9—24 und die Asche von 8—16; die Summe des Nemwertes von 745—1621. Durch die Berechnung des Nemwertes auf die Trockensubstanz werden diese Variationen auf einen ganz geringen Grad reduziert: die Summe der Nemwerte für 1000 g Trockensubstanz schwankt zwischen 4880 und 5097 Nem. Die Berechnung des Nemwertes aus der Trockensubstanz nach meiner Formel 1 g T = 5 Nem würde für die 4 Sorten ergeben: (Nemwert von 1 g frischer Substanz)

0,755 1,255 1,465 1,585

während die Bewertung nach den einzelnen chemischen Bestandteilen ergibt: 0,745 1,269 1,471 1,621

Der Fehler meiner Berechnung ist:

+ 0,010 — 0,014 — 0,006 — 0,036

Meine Berechnung ergibt also, selbst bei extremen Fällen, Fehler von 1 bis 4 Prozent. Die Genauigkeit ist mithin eine vollkommen zufriedenstellende.

Variationen im Nahrungswert der Kartoffel.

So gleichmäßig der Nahrungswert der Trockensubstanz der Kartoffel ist, so verschieden ist der Gehalt an Trockensubstanz. An den extremen Fällen wurde schon gezeigt, daß er zwischen 151 und 317 pro Mille, also um mehr als 100 Prozent schwanken kann.

Ich habe sämtliche 239 Analysen, die König zusammengefaßt hat, nach dem Wassergehalte geordnet:

66	7	8	9	70	1	2	3	4	5	6	7	8	9	80	1	2	3	4	5	Prozent Wassergehalt
1	1	9	3	9	21	14	24	**35**	**39**	24	15	20	10	8	4	1	—	1		Analysenzahl

Danach ist, unter Umdrehung auf den Trockensubstanzgehalt, die Abb. 16 (auf Seite 107) gezeichnet: die Ordinate stellt die Anzahl der

Analysen dar, die auf jedes Prozent Trockensubstanz fallen, die Abszisse die Trockensubstanz und gleichzeitig den Nahrungswert nach der Formel Nw (Nemwert) = 5 T. Wir sehen, daß sehr viele Analysen in die Nähe des Mittelwertes von 1,25 Nem pro Gramm frischer Substanz fallen: 122 von 239, oder mehr als die Hälfte, zeigen eine Trockensubstanz zwischen 23 und 27 Prozent. Nur wenige Analysen fallen über die Werte 20 bis 30 Trockensubstanz hinaus.

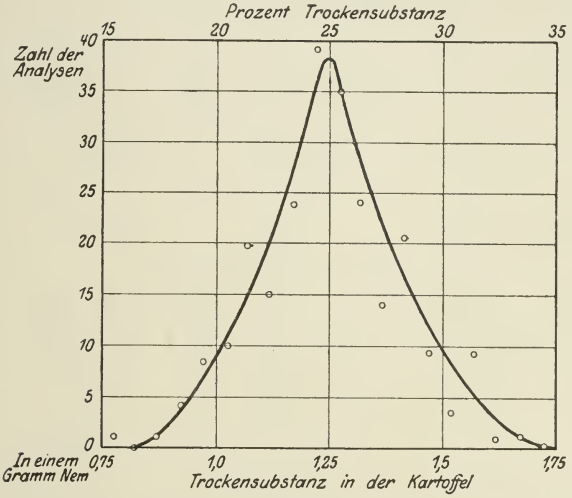


Abb. 16. Variation des Nemwertes und der Trockensubstanz der Kartoffel (239 Analysen).

Besonders für den Einkauf werden wir bei Einschätzung der Kartoffel den Wert an Trockensubstanz berücksichtigen. Wenn wir z. B. für die durchschnittliche Ware von 25 Prozent Trockensubstanz 25 Heller für das Kilogramm zahlen, werden wir nach Bestimmung der Trockensubstanz wasserreiche Kartoffeln von 18 Prozent Trockensubstanz nur mit 18 Heller bezahlen — oder mit anderen Worten, wir kaufen die wasserfreien Kartoffeln, die Trockensubstanz der Kartoffel mit 100 Heller pro Kilogramm. Damit ist auch eine Relation zum Einkaufe von getrockneten und Preßkartoffeln gegeben.

Den durchschnittlichen Nahrungswert von getrockneten Kartoffeln und Preßkartoffeln nehme ich nach den Befunden von Kellner (Tabelle S. 100) mit 4,5 Nem im Gramm, Hektonemgewicht 22 g an; der Eiweißwert ist wie bei den ganzen Kartoffeln mit 0,5 Dekanem im Hektonem (System der Ernährung I, S. 118) anzusetzen.

Kartoffelähnliche Knollengewächse.

Analog den Kartoffeln sind einige stärkehaltige Wurzelgewächse zu beurteilen, wie Topinambur, Batate und Stachys. Ich berechne sie mit demselben Ausnützungskoeffizienten wie Kartoffeln:

		Batate		Topinambur		Stachys	
Analysenzahl		45		37		6	
König I, Seite		733		731		735	
	Nemwert im g in 1000 g frischer	g	n Substanz:	g	n	g	n
Wasser	0	717	—	791	—	786	—
Protein	4,0	16	84	19	76	27	108
Fett	12,6	5	63	2	25	1	13
Extraktstoffe	5,6	241	1350	164	920	166	930
Rohfaser	—	10	—	13	—	7	—
Asche	—	12	—	12	—	12	—
Summa Nem	—	—	1497	—	1021	—	1051
Trockensubstanz	—	283	—	209	—	214	—
	in 1000 g Trockensubstanz:						
Protein	—	56	224	90	360	128	512
Fett	—	18	226	10	126	5	63
Extraktstoffe	—	852	4770	785	4390	978	4350
Rohfaser	—	35	—	62	—	33	—
Asche	—	42	—	57	—	56	—
Summa Nem	—	—	5220	—	4876	—	4925

Die Schwankungen in den Mittelwerten sind also sehr bedeutend in bezug auf den Nemgehalt der frischen Substanz. Während Topinambur und Stachys nur wenig über 1 Nem im Gramm Durchschnittswert haben, liegt die Batate nahe an 1,5 Nem im Gramm.

Dagegen zeigt sich im Nemwerte der Trockensubstanz nur ein geringer Unterschied: sie variiert zwischen 4,9 und 5,2 Nem im Gramm. Wir können also unbedenklich wieder das Mittel annehmen, zu dem wir bei der Kartoffel gelangt sind:

5 Nem für das Gramm Trockensubstanz.

Eine Bestimmung aus der Trockensubstanz ist besonders bei der Batate empfehlenswert, da sie in ihrem Wassergehalte außerordentlich variabel ist: sie wechselt von 58—86 Prozent Wassergehalt, somit schwankt ihre Trockensubstanz zwischen 14 und 42 Prozent, der Nährwert zwischen 0,7 und 2,1 Nem im Gramm. Die Tierversuche Kellners (mit Topinambur) bestätigen meine Berechnung. Als Verhältnis der verdauten Nährstoffe zur Trockensubstanz erscheint hier 17: 20,4 oder 83,3: 100, was einer Bewertung von genau 5 Nem für das Gramm entspricht.

Ausführung der Untersuchung.

Von der zu untersuchenden Kartoffelpartie werden einige Kartoffeln in sehr dünne Scheiben zerschnitten und davon eine größere Zahl von Stückchen aus verschiedenen Teilen der Kartoffel (Mark, Rinde) abgeschnitten, im Gesamtgewichte von 10 g. Diese Proben werden im Trockenschrank auf Schälchen bei einer Temperatur von 100° getrocknet, dann nochmals gewogen. Die zweite Wägung nach 4 Stunden ergibt die Trockensubstanz. Die Berechnung des Nahrungswertes und des Hektonemgewichtes kann nach folgender Tabelle geschehen:

Tabelle zur Ablesung des Nahrungswertes nach der Trockensubstanz der Kartoffel,

Trockensubstanz in 10 g	Nemwert von 1 g abgerundet		Hektonemgewicht abgerundet g	
1,5	75		133	
1,6	80	75	125	133
1,7	85		118	
1,8	90		111	
1,9	95		105	
2,0	100	100	100	100
2,1	105		95	
2,2	110		91	
2,3	115		87	
2,4	120		83	
2,5	125	125	80	80
2,6	130		77	
2,7	135		74	
2,8	140		71	
2,9	145		69	
3,0	150	150	67	67
3,1	155		64	
3,2	160		62	

Zusammenfassung:

Kartoffeln schwanken im Nährwert bedeutend. Ausschlaggebend für den Nährwert ist die Trockensubstanz. Ein Gramm Trockensubstanz ist mit 5 Nem zu berechnen.

In gleicher Weise sind einige verwandte Wurzelgewächse zu beurteilen.

Berechnung des Nemwertes von Gemüse, Obst und Getränken aus der Trockensubstanz.

Rüben.

Die Rüben gehören drei botanischen Gruppen an: Beta, Brassica und Daucus. Die Beta vulgaris, Futterrübe, Runkelrübe wird zur Viehfütterung verwendet, ihre Abart Beta conditiva ist die für den menschlichen Tisch bestimmte rote Rübe; die wichtigste, auf einen hohen Zuckergehalt gezüchtete Abart ist die Beta altissima, Zuckerrübe.

Die Familie Brassica zerfällt in Brassica rapa, die weiße Rübe oder Wasserrübe, auch Stoppelrübe, Turnips genannt, und in Brassica napus esculenta, Kohlrübe, Wrucke; zur selben Familie gehören als Gartengewächse Brassica rapa teltoviensis, das Teltower Rübchen und Brassica oleracea caulorapa, der Kohlrabi, von dem außer den Knollen auch die Stengel gegessen werden.

Die dritte Familie Daucus wird als Daucus carota, Mohrrübe, Karotte, gelbe Rübe, Speisemöhre angebaut.

Als Grundlage für den Nährwert der Rüben haben wir zahlreiche, von König gesammelte chemische Untersuchungen, dann calorimetrische Bestimmungen von Rubner und vollständige Ausnützungsversuche von Kellner.

Das Ergebnis der chemischen Untersuchungen enthält die folgende Tabelle (Anzahl der Analysen, Durchschnittszahlen der chemischen Stoffe und pro Millezahl derselben innerhalb der Trockensubstanz Seite 111 unten).

Der Wassergehalt ist am höchsten bei der Wasserrübe, am geringsten bei der Zuckerrübe, deren Trockensubstanz im Königschen Mittel 187 pro Mille beträgt, während die Wasserrübe 93 Trockensubstanz hat. Charakteristisch ist allerdings dieser Unterschied nicht, denn die

Zuckerrübe schwankt zwischen 120 und 252 pro Mille, die Wasserrübe zwischen 46 und 146 pro Mille. Auf 100 g Trockensubstanz kommt sehr wenig Fett (0,5—2,2%) ziemlich gleichviel Asche, Rohfaser und Stickstoffsubstanz (von der nur ein Teil Eiweiß ist). $^2/_3$ bis $^3/_4$ der Trockensubstanz sind stickstofffreie Extraktstoffe, vornehmlich Zucker.

Zusammensetzung und kalorischer Wert der Rüben nach König.

	Zahl der Analysen (König I)	in 1000 g frischer Substanz									in 1000 g Trockensubstanz						
		W.	Pr.	F.	Extr.	Rf.	A.	Tr.	Roh-cal.	Rein-cal.	Pr.	F.	Extr.	Rf.	A.	Roh-cal.	Rein-cal.
Zuckerrübe	157	813	12	1	152	12	10	187	768	635	67	5	813	64	53	4100	3400
Mohrrübe	65	868	12	3	91	17	10	132	480	408	89	23	685	128	76	3640	3090
Runkelrübe	331	880	13	1	86	9	10	120	446	388	105	8	719	75	83	3710	3230
Kohlrübe	103	889	14	2	74	14	8	111	379	345	125	18	663	123	72	3410	3110
Wasserrübe	72	907	11	2	61	11	8	93	320	290	120	22	649	118	86	3440	3110

Bei diesen großen Schwankungen im Wassergehalt ist es nicht verwunderlich, daß Rubner[1]) aus seinen anscheinend nur auf je einer Analyse beruhenden Untersuchungen andere Resultate erhält als die Durchschnittswerte Königs (Mohrrübe Trockensubstanz 8,52 gegen 13,2 Königs usw.). Was aber bedauerlich ist, ist die vollständige Verschiedenheit in der Bezeichnung der kalorischen Zusammenfassung. Rubner rechnet folgendermaßen: er trocknet ein und verbrennt dann die Trockensubstanz im Calorimeter. Er erhält pro 100 g Substanz zwischen 376 und 401 große Calorien.

Kalorischer Wert der Rüben nach Rubner.

	Verbrennungswärme	Abzug für Protein	Abzug für Nichtprotein	Nutzbare Calorien
Kohlrübe	396,3	4,1	20,8	3714
Mohrrübe	376,1	11,3	55,3	3095
Rote Rübe	379,1	5,0	31,4	3427
Teltower Rübchen . .	401,2	10,2	52,3	3387

Davon macht er nun Abzüge für jene Wärmemengen, welche vom Eiweiß ungenützt abgehen: Für jedes Gramm gefundenen Stickstoffs, soweit er auf echtes Eiweiß zu beziehen ist, 7,82 Calorien; für das Nichteiweiß — nach einer mir unverständlichen Begründung — 33,1 Calorien. Diese Abzüge betragen zusammen 36—66 Calorien für 100 g. Die Differenz bezeichnet Rubner als nutzbare Verbrennungswärme oder Reincalorien.

König geht einen anderen Weg. Er multipliziert die einzelnen chemischen Stoffe mit ihrem kalorischen Äquivalent, aber schon unter Berücksichtigung der physiologischen Ausnutzung, denn er verwendet für Proteinkörper nicht die volle

[1]) Rubner, Über Nährwert einiger wichtiger Gemüsearten. Berlin 1916, Hirschwald.

Zahl 5,71, sondern zieht den Harnstoff ab; das gibt pro Gramm Stickstoff 30,2 oder pro Gramm Protein 4,83 Calorien. Zweitens bringt er die Rohfaser nicht in Rechnung, offenbar unter der Voraussetzung, daß sie vom Menschen nicht in nennenswerter Weise ausgenutzt wird. Die Summe dieser schon auf die Ausnutzung beim Menschen Rücksicht nehmenden Calorien nennt nun König Rohcalorien. Unter Reincalorien versteht er die kalorische Addition der ausnutzbaren Nährstoffe; also der Rohnährstoffe nach Abzug der durchschnittlich im Stuhle abfallenden Anteile. „Reincalorien" bei Rubner und bei König sind mithin verschiedene Dinge.

Für das Gramm Trockensubstanz der Königschen Durchschnittswerte habe ich nach der Methode Königs die Rohcalorien berechnet. Sie entsprechen (mit Zugabe der Rohfaser) ungefähr den nutzbaren Calorien Rubners. Trotzdem finden wir auch hier Abweichungen:

Im Gramm Trockensubstanz der Mohrrübe König 3,64, Rubner 3,10 Calorien,
Im Gramm Trockensubstanz der Kohlrübe König 3,41, Rubner 3,71 Calorien.

Immerhin sind die Zahlen einigermaßen ähnlich: König bewegt sich zwischen 3,41 und 4,1 Calorien, Rubner zwischen 3,1 und 3,7 Calorien. Die Calorien der ausgenutzten Nährstoffe — also nach Abrechnung der im Stuhl ausgeschiedenen Anteile — bewegen sich bei König zwischen 3,1 und 3,4; bei Rubner wären nach seiner Angabe (S. 19) „im Durchschnitt mögen 12—15% der Calorien in Verlust gehen" die ausgenutzten Calorien (mit einer Ausnutzung von 86%) mit 2,7 bis 3,2 zu bemessen.

Die Schwierigkeit für die Bewertung der Rüben liegt hauptsächlich darin, daß über ihre Ausnützung durch den Menschen keine exakten Versuche vorliegen.

Verdaulichkeit der Rüben. Tierversuche von Kellner. (S. 621.)

	Versuche	Organ. Subst.			Rohprotein			Fett	Extrakt			Rohfaser			Versuchstier
		Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	Med.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	Max.	
Runkelrüben	22	80	87	96	44	70	89	—	91	95	100	0	37	43	Rind
Zuckerrüben	30	81	92	100	34	72	100	—	90	97	100	0	34	100	
Turnips. .	10	78	87	96	57	73	90	—	88	92	97	0	51	100	
Steckrüben .	2		97			62		—		99			(100)		
Kohlrüben .	2		91			80		84		95			74		
Mohrrüben .	1		87			99				94			—		Pferd
Runkelrüben,															
gedämpft .	2		90			58		—		96			88		Schwein
roh. . . .	2		89			56				97			73		
Zuckerrüben															
gedämpft	2		95			52		—		97			100		
getrocknet	2		88			26		—		96			80		
getrocknet															
u.gedämpft	2		88			11		—		97			83		

König hat diese ganze Gruppe der größeren Rüben ohne weitere Begründung mit den Ausnützungszahlen der Kartoffel multipliziert.

Sie stimmen mit den von Kellner bei Rind, Pferd und Schwein gefundenen Ausnützungswerten recht gut überein, besonders in der Hauptsache, den stickstofffreien Extraktstoffen, welche König mit 96 annimmt. Für Rohprotein hat sich bei den großen Versuchsreihen (52 Versuchen mit Runkel-, Zuckerrüben und Turnips) ein Verdauungskoeffizient von 70—73 ergeben; König nimmt die Zahl 70. Seine Fettzahl ist irrelevant (60), da das Fett keine Rolle spielt. Die Rohfaser, die er gar nicht berechnet, hat auch im Tierversuch die größten Variationen ergeben (0—100 Ausnutzungskoeffizient); der Fehler der völligen Vernachlässigung der Rohfaser für den Menschen ist jedenfalls nicht bedeutend.

Jetzt kommt aber noch eine wichtige Frage: Ist der physiologische Wert der Rüben gleichbedeutend mit der kalorischen Wertigkeit? Der physiologische Wert, der sich im Ansatze von Fett äußert, der Produktionswert, den Kellner in dem Vergleich mit Stärke ausdrückt, ist bei Kartoffeln nicht wesentlich unter dem kalorischen Werte, bei den Rüben aber besteht ein ganz bedeutender Unterschied. Ich bringe, um diese Frage zu beleuchten, die ganze Berechnung über die Tierversuche Kellners.

Die Säulen a bis g der Tabelle S. 114 geben die einzelnen chemischen Bestandteile des Rohstoffes an. Der Wassergehalt (a) ist am größten bei der Stoppelrübe, am kleinsten bei der Zuckerrübe; der Proteingehalt (c) schwankt zwischen 9 und 23 pro Mille, der Rohfasergehalt (f) zwischen 7 und 22 Promille, die Asche zwischen 7 und 14 pro Mille (g).

Säule h umfaßt die Summe der Rohnährstoffe, wobei Protein, Extrakt und Rohfaser einfach, Fett 2,25fach gezählt sind.

Die Säulen i bis m geben die tatsächlich verdauten Einzelbestandteile, n die Summe dieser verdauten Nährstoffe wieder, mit Fett × 2,25, die übrigen einfach gezählt.

Nach dieser Summe folgt (o) der experimentell ermittelte Stärkewert.

Die Säulen p bis r geben nun das Verhältnis zwischen Trockensubstanz und den anderen Summen. Die Differenz des Verhältnisses Rohnährstoffe : Trockensubstanz ist eine geringe (die Rohnährstoffe betragen durchschnittlich 93,3% der Trockensubstanz); ungefähr 80% der Trockensubstanz (78,9) kann als verdaulicher Nährstoff gelten. Der Stärkewert von 100 Trockensubstanz beträgt jedoch durchschnittlich nur 56,3.

Der große Sprung liegt also zwischen verdauten Nährstoffen und Stärkewert (Säule r); bei den ersten vier Arten beträgt er nur 20%, bei den übrigen aber ungefähr 30%.

Woher kommt dieser geringe Produktionswert, und gilt er auch für den Menschen? Aus den Tafeln Kellners ist zu ersehen, daß aller

Zusammensetzung, Verdaulichkeit und Nährwert der Rüben nach den Versuchen von Kellner.

In 1000 Teilen Rüben sind enthalten:	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s
	Chemische Einzelbestandteile							Summe der Rohnährstoffe inkl. Rohfaser	Einzelbestandteile verdauter Nährstoffe				Summe der verdauten Nährstoffe	Stärkewert	Verhältnis von Trockensubstanz zu:			Stärkewert div. durch verdaute Nährstoffe
	W.	Tr.	Pr.	F.	Extr.	Rf.	A.		Pr.	F.	Extr.	Rf.			Rohn.	verd.	Stw.	
Kohlrabi	880	120	23	1	72	14	10	111	12		65	6	83	67	92	69	56	81
Kohlrübe	878	122	15	2	82	13	9	116	12		76	9	97	75	95	79	61	77
„ gedämpft	856	144	18	2	91	22	11	135	12		81	10	105	81	94	73	56	77
Mohrrübe	870	130	12	2	93	13	10	123	8	1	89	7	106	87	94	81	67	82
Pastinake			11	3	130	14	10		9	1	125	8						
Runkelrüben, groß	895	105	13	1	67	10	14	92	9	1	64	3	76	50	87	72	47	66
„ klein	865	135	11	1	106	8	9	128	8		101	3	112	74	95	83	55	66
„ mittel	880	120	12	1	87	9	11	110	8		83	3	94	63	91	78	52	67
Stoppelrübe	915	85	9	1	60	8	7	79	6		55	3	64	46	93	75	54	72
Topinambur			15	2	169	7	11		10		158	2						
Turnips	908	92	12	2	59	11	8	87	8		54	4	66	48	95	72	55	73
Zuckerrübe	750	250	13	1	214	15	7	244	9		203	5	217	158	97	87	63	73
															Durchschnitt: 93,3	78,9	56,3	

Zucker (auch in Melasse, Milch) bei den Wiederkäuern einen bedeutenden Produktionsausfall zeigt. Kellner bringt diesen Ausfall mit der Zersetzung zusammen, welche der Zucker bei den Wiederkäuern erleidet. Pferde nützen den Zucker besser aus. Die Identifizierung aller Kohlenhydrate mit der Ziffer 4,0 Calorien im Gramm, wie wir sie nach Rubner annehmen, ist wohl nicht ganz gerechtfertigt, da die Verbrennungswärme der Stärke 4,18, die des Zuckers 3,95 beträgt; die starke Differenz der nutzbaren Energie von 3,761 (Stärke) und 3,576 (Zucker), die Kellner auf Grund der Versuche an Wiederkäuern annimmt, dürfte aber für den Menschen auch nicht zutreffen, noch weniger der starke Unterschied im Produktionswert von 58,4 (Stärke) zu 45,2 (Rohrzucker), da die Methangärung bei uns sicher nicht so hoch ist.

Diese Frage bedarf noch eines eingehenden Studiums für Mensch,

Pferd und Schwein. Ich halte mich für den Menschen nicht an den Stärkewert, sondern an den kalorischen Wert der verdaulichen Nährstoffe in Anlehnung an die Auffassungen Königs und an die Ergebnisse Kellners in bezug auf die Verdauungskoeffizienten.

Zusammenfassend können wir sagen, daß für die Rüben der Zusammenhang zwischen der Menge der verdauten Nährstoffe und dem Produktionswerte am Tiere experimentell sichergestellt ist. Von 1 kg Turnips wurden verdaut (Kellner) 8 g Protein, 54 g Extraktstoffe, 4 g Rohfaser; in Summe 66 g; von Zuckerrüben 9 g Protein, 203 g Extraktstoffe und 5 g Rohfaser; in Summe 217 g. Das Kilogramm Turnips bewirkte durchschnittlich einen Fettansatz von 12 g, das Kilogramm Zuckerrüben von 39,5 g; das Verhältnis 12 : 39,5 ist identisch mit 66 : 217, den Summen der verdauten Nährstoffe.

Dieser Produktionswert ist aber für die zuckerhaltige Rübe nicht so hoch wie z. B. für die stärkehaltigen Kartoffeln. Rüben und Kartoffeln lassen sich nicht einfach in der Summe ihrer verdauten Nährstoffe vergleichen.

Für den Menschen ist weder die Verdaulichkeit der Rüben, noch der Produktionswert ermittelt; die einzige gesicherte Grundlage unserer Rechnung sind die chemischen Einzelzahlen, welche von König zusammengetragen worden sind.

Angesichts der großen Lücken, die also in diesem Kapitel bestehen, werden wir nicht berechtigt sein, Zahlen bis in die dritte Dezimale zu fixieren, sondern wir werden für die ganze Gruppe einen runden Wert annehmen, der uns in der Nemrechnung bequem ist.

Die Reincalorie aus 1 g Trockensubstanz haben wir bei König zwischen 3,1 und 3,4, bei Rubner zwischen 2,7 und 3,2 schwanken sehen; wenn wir die Zahl 4 (als Calorienzahl der Rohnährstoffe) mit dem durchschnittlichen Quotienten 78,9 zwischen Trockensubstanz und verdauten Nährstoffen Kellners (aus Säule *q*) multiplizieren, erhalten wir 3,16; ich nehme eine niedrige Mittelzahl von 3,0 Calorien pro Gramm Trockensubstanz an; das sind drei reine, physiologisch verwertbare Calorien, da der Abzug für Urin und Stuhl schon gemacht ist. Eine solche reine Calorie übersetze ich mit 1,5 Nem; 1 g Trockensubstanz daher mit 4,5 Nem.

Die Trockensubstanz in den Rüben wird daher mit einem Werte von 4,5 Nem im Gramm angenommen.

Anderweitige Gemüse.

Für die zahlreichen Arten anderweitiger Wurzel- und Blattgemüse liegen wohl viele chemische Untersuchungen, aber keine entsprechenden

Ausnutzungsversuche vor — denn die Rübenblätter und Stengel, sowie die verschiedenen Arten von Grünfutter, die Kellner untersucht hat, können wir nicht mit den vom Menschen genossenen Gemüsebestandteilen identifizieren.

Rubner ermittelte Verbrennungswärme und nutzbare Calorien in 1000 g Trockensubstanz:

	Direkte Verbrennungswärme	Rubners „Nutzbare Calorien“	Reincalorien bei Ausnutzung von 86%
Blaukohl	4114	3660	3150
Blattspinat (22% Asche) . .	3660	2975	2555
Grünkohl	4360	3630	3115
Meerrettich	3690	3385	2903
Rosenkohl	4336	3208	2760
Schwarzwurz	3847	3109	2675
Wirsing	3667	2845	2445

Wir erhalten unter Annahme einer durchschnittlichen Ausnutzung der organischen Substanz mit 86% Zahlen (dritte Säule der Tabelle) zwischen 2,0 und 3,2 Calorien pro Gramm Trockensubstanz.

Gemüse Calorienwert d. Trockensubstanz 3,2 bis 2,7	Trockensub. in 1000 g	Reincalor. König	Calorien in 1 g Trs.	Nem in 1 g Trockens.	Gemüse Calorienwert d. Trockensubstanz 2,7 bis 2,0	Trockensub. in 1000 g	Reincalor. König	Calorien in 1 g Trs.	Nem in 1 g Trockens.
Perlzwiebelknollen	298	962	3,23		Kürbis	97	264	2,71	
Knoblauchknollen	353	1124	3,19		Lauch-Porree-Blätt.	92	250	2,71	
Gartenerbsen, grün	223	676	3,03		Zuckerhutsalat . .	74	201	2 71	
Blaßr. Zwiebelknoll.	135	413	3,05		Schnittlauch . . .	180	491	2,73	
Sellerie	159	470	2,95		Rettich	131	356	2,71	
Melone	85	250	2,95		Tomate	66	177	2,69	
Pastinake	193	566	2,91	4,5	Lauch-Porree-Knoll.	124	334	2,69	
Winterkohl. . . .	200	580	2,90		Artischocken-				
Butterkohl	130	376	2,89		Schuppen . . .	204	551	2,72	
Kleine Speisemöhre	112	324	2,89		Radieschen . . .	67	179	2,66	4,0
Schwarzwurzel . .	196	562	2,86		Nesselsalat	176	468	2,66	
Schnittbohne . . .	113	324	2,86		Löwenzahnsalat. .	145	386	2,66	
Grüne Puffbohne .	159	454	2,85		Zwiebelblätter . .	118	312	2,63	
Feldsalat.	66	187	2,83		Endiviensalat. . .	59	155	2,63	
Rhabarber	55	156	2,82		Gurke	46	119	2,59	
Blumenkohl . . .	91	258	2,83		Spinat	108	278	2,56	
Einmachrotrübe .	119	336	2,82		Römischer Salat .	75	193	2,56	
Teltower Rübchen.	181	511	2,82		Wegebreitsalat . .	186	478	2,56	
Rosenkohl	144	403	2,80	4,0	Kopfsalat	57	146	2,56	
Rotkraut.	99	271	2,73		Portulak	74	185	2,50	
Savoyer Kohl. . .	129	357	2,76		Spargel	63	156	2,48	3,5
Artischock.-Blüten-					Weißkraut	99	244	2,46	
böden	135	373	2,76		Gänsefußsalat . .	192	406	2,11	3,0
Kohlrabi.	141	387	2,73		Steckrübenstengel	71	142	2,00	

König hat auf Grund von zwei Ausnutzungsversuchen Rubners (mit Wirsing und Möhren) und zwei von Weiske (mit Möhren, Sellerie und Kohl) die ganze Gruppe der Gemüse mit den Ausnützungskoeffizienten 72 (Protein), 60 (Fett), 84 (Extraktstoffe) multipliziert, also z. B. für die zarten, kleinen, gelben Rüben und für die Teltower Rübchen eine schlechtere Ausnutzung angenommen als für die Runkelrübe. Ich kann nichts Besseres an die Stelle seiner Zahlen setzen und begnüge mich, eine Liste der von ihm angeführten Gemüse und der Calorienzahl zu geben, welche auf 1 g Trockensubstanz entfällt (siehe Tabelle S. 116 unten).

Ich vergleiche nun die Veranschlagungen Rubners mit den aus König berechneten Zahlen. In beiden Fällen sind die kalorischen Werte nach Wegfall von Kot und Urin gewählt (reine Calorien Königs).

Obere Linie: Calorien in 1 g Trockensubstanz.
Untere Linien: Anzahl der Gemüsesorten.

	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3
(König)	1	1	—	—	2	6	7	10	11	4	2	1	1	
(Rubner)	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	—	2	—	
Summe:	1	1	—	—	3	7	8	11	12	5	2	3	1	

Mit Ausnahme von zwei Sorten (Gänsefußsalat und Steckrübenstengel) liegen alle Gemüse zwischen den Werten von 2,4 und 3,3 Calorien im Gramm Trockensubstanz, die meisten Fälle zwischen 2,5 und 2,9, mit der Mitte bei 2,7. Wenn wir das in die Nemrechnung übersetzen (1 Reincalorie = 1,5 Nem), so liegen die meisten Fälle zwischen 3,75 und 4,35, mit der Mitte bei 4,05. Ich nehme daher als Durchschnitt 4 Nem pro Gramm Trockensubstanz der Gemüse an. Voraussetzung ist bei den Blattgemüsen, daß nur die unverholzten Stengel und Blattrispen eingerechnet werden, denn für einen bedeutenden Anteil an groben Bestandteilen (Gänsefußsalat, Steckrübenstengel) gilt die Rechnung nicht mehr.

Pilze (Schwämme).

Auf Grund einiger Versuche von Saltet, Uffelmann, Mörner, Strohmer, Mendel nimmt König als Ausnutzungskoeffizienten für Pilze: Protein 70, Fett 60, Kohlenhydrate 80. Aus seinen 14 Calorienangaben habe ich den Nährwert auf 1 g Trockensubstanz umgerechnet.

Fast alle besseren Pilze haben 2,6 bis 2,8 Reincalorien im Gramm Trockensubstanz; ich nehme als mittlere Zahl 2,67 oder 4 Nem an:

Die Speisepilze werden mit 4 Nem in einem Gramm Trockensubstanz berechnet. Nur die Trüffel machen mit 3 Nem eine Ausnahme.

	In 100 g Substanz			In 1 g Trockens.			In 100 g Substanz			In 1 g Trockens.	
	Gramm Trockens.	Calorien	Nem	Calorien	Nem		Gramm Trockens.	Calorien	Nem	Calorien	Nem
Steinpilz, frisch . . ,	12,9	36,9	55	2,86	4,5	Gelber Hirschschw.	78,6	215,3	324	2,76	
„ trocken	87,2	249,5	374	2,85		Spitzmorchel	10,0	27,1	41	2,71	
Champignon, frisch	10,3	29,1	44	2,83		Riesenstäubling . . .	13,0	34,6	52	2,66	4,0
„ trocken	88,3	249,0	373	2,81		Leberpilz . . . . : . .	15,0	39,3	59	2,61	
Eierschwamm	8,6	24,0	36	2,8		Stoppelschwamm . .	7,3	18,0	29	2,6	
Speisemorchel, frisch	10,0	27,9	340	2,79	4,0	Butterpilz	7,4	19,2	29	2,59	
„ trocken . . . ,	81,0	226,9	42	2,79		Schafeuter	8,4	20,2	30	2,4	3,5
Nelkenschwindling .	16,6	46,2	69	2,79		Reizker	11,2	24,6	37	2,2	
Speiselorchel, frisch	10,5	29,3	44	2,78		Trüffel, frisch	22,9	49,5	74	2,16	3,0
„ trocken	83,6	233,1	350	2,78		„ trocken . . .	95,6	205,5	308	2,15	

Bei den Pilzen ist die Rechnung nach der Trockensubstanz ungleich praktischer als die Rechnung nach Durchschnittswerten, weil diese bei den verschiedenen Pilzarten ganz außerordentlich schwanken, und weil der Trocknungszustand, in dem die Pilze derselben Art gekauft werden, ein sehr verschiedener ist.

Obst und Obstpräparate.

Das frische Obst hat durch die Mannigfaltigkeit der Kerne, dann der Rohfaser in den Hüllen keinen einheitlichen Nährwert in seiner Trockensubstanz:

Frisches Obst:	Zahl der Analysen	Trockensubstanz in 1000 g (König I) größte	kleinste	mittlere	Mittel: Reine Calorien (König II)	1 g Trockensubstanz hat Calorien	Nem
Weintrauben	20	281	151	209	702	3,45	5,0
Äpfel	55	268	110	156	517	3,30	
Erdbeeren	74	196	86	130	419	3,22	
Feigen	44	400	120	211	658	3,11	4,5
Reineclauden	5			179	549	3,05	
Birnen	42	203	115	162	491	3,04	
Apfelsinen	ca. 83			157	464	2,95	
Stachelbeeren	34	187	119	144	407	2,83	4,0
Mirabellen	3			193	534	2,78	
Mispeln	6	369	241	253	673	2,66	
Kirschen	22	264	115	194	512	2,64	
Johannisbeeren	8	166	126	157	406	2,54	

Frisches Obst:	Zahl der Analysen	größte Trockensubstanz in 1000 g (König I)	kleinste Trockensubstanz in 1000 g (König I)	mittlere Trockensubstanz in 1000 g (König I)	Mittel: Reine Calorien (König II)	Mittel: 1 g Trockensubstanz hat Calorien	Mittel: 1 g Trockensubstanz hat Nem
Aprikosen	21	256	110	158	386	2,43	3,5
Citronen	ca. 80			174	414	2,38	
Brombeeren	2			146	345	2,36	
Pfirsiche	10	215	109	180	426	2,36	
Preiselbeeren	2			104	245	2,35	
Pflaumen	33	350	112	214	574	2,21	
Himbeeren	8			150	313	2,09	3,0
Heidelbeeren	5			191	317	1,66	2,5

Nach den Verbrennungswerten Rubners haben Äpfel 3,72 Calorien, bzw. mit einem 14proz. Abzug, 3,19 Calorien, was ganz gut den Berechnungen aus König entspricht.

1 g Trockensubstanz schwankt also im Werte zwischen 1,66 Calorien bei den Heidelbeeren und 3,45 bei den Weintrauben. Dem entspricht die Wertdifferenz von 2,5 bis 5 Nem pro Gramm Trockensubstanz.

Durch die einfache Bestimmung der Trockensubstanz ohne Ablösung der Kerne und Schalen ist beim Obst nichts Wesentliches erreicht. Sie ist kaum genauer als die Schätzung der ganzen Früchte nach den Durchschnittswerten.

Dagegen ist der Nährwert von Sekundärprodukten des Obstes (Fruchtsäften, Marmeladen, Gelees usw.), der als Durchschnittswert gar nicht abzuschätzen ist, sehr gut aus der Trockensubstanz zu entnehmen.

Natürliche Fruchtsäfte	Zahl der Analysen	größte Trockensubstanz in 1000 g (König I)	kleinste Trockensubstanz in 1000 g (König I)	mittlere Trockensubstanz in 1000 g (König I)	Mittel: Reine Calorien (König II)	Mittel: 1 g Trockensubstanz hat Calorien	Mittel: 1 g Trockensubstanz hat Nem
Citronen	?			104	400	384	5,8
Birnen	43	203	93	158	607	383	5,7
Apfelsinen	?			129	494	381	
Kirschen	29	267	117	193	739	381	
Äpfel	353	226	107	152	578	380	
Stachelbeeren	4			102	388	380	
Preiselbeeren	8	161	119	141	537	380	
Heidelbeeren	3			106	400	378	
Johannisbeer.	54	216	61	140	526	375	5,6
Erdbeeren	2	99	81	90	321	357	5,5

Die natürlichen Fruchtsäfte sind wohl in ihrem Gehalte an Trockensubstanz sehr verschieden (93 bis 267 Promille, oder wie 1 : 3),

die Zusammensetzung der Trockensubstanz ist aber so ähnlich, daß der kalorische Wert der Trockensubstanz nur zwischen 3,75 und 3,84 variiert.

Einzig der Erdbeersaft fällt mit 3,57 aus der Reihe. Die Zahlen Königs beruhen hier aber nur auf zwei Analysen, so daß wir diese Zahl vernachlässigen können.

Ähnlich verhalten sich die Marmeladen; die Nummern 1—6 variieren zwischen 3,85 und 3,66 Calorien im Gramm Trockensubstanz; für die letzten Nummern 8—11 habe ich die Originalanalysen nicht finden können, versehe sie daher mit einem Fragezeichen. Nummer 7, Pflaumenmus, ist für Österreich wichtig, weil Powidel eine der gebräuchlichsten Obstmarmeladen ist (mit 3,36 Calorien oder 5 Nem im Gramm Trockensubstanz).

Marmeladen	Zahl der Analysen	Mittlere Trockensubstanz	Werte: Reine Calorien	1 g Trockensubstanz hat Calorien	Nem
Johannisbeer	3	639	245	385	5,8
Himbeer	5	698	264	379	5,7
Erdbeer	2	695	263	378	
Tuttifrutti	2	683	259	378	
Pflaumen	1	598	224	375	5,6
Äpfel	1	621	228	366	5,5
Pflaumenmus (Powidel)	1	451	152	336	5,0
Ananas	?	739	240	326	4,9
Apfelsinen	?	675	208	308	4,6
Birnen	?	615	186	301	4,5
Brombeer	?	654	196	299	

Vollständig einheitlich sind die Obstpräparate, die König unter dem Namen Gelee zusammenfaßt.

Fruchtgelees	Trockensubstanz	Calorien	1 g Trockensubstanz hat Calorien	Nem
Heidelbeer	638	249	391	5,9
Äpfel	607	237	390	
Erdbeer	570	222	390	
Johannisbeer	585	228	390	
Pfirsich	700	274	390	
Ananas	803	313	388	5,8
Brombeer	596	282	388	

Mit den Gelees, welche stark eingedickte Fruchtsäfte darstellen (Trockensubstanz 57—80%), nähern wir uns dem Honig, dem Sirup und dem reinen Zucker.

Der Wert ist hier fast ausschließlich vom Gehalt der Substanz an Zucker abhängig, den König mit einem kalorischen Wert von 4,0 und einem Ausnutzungskoeffizienten von 98, also mit 3,92 Reincalorien in 1 g beziffert.

Der Wassergehalt in dieser Gruppe variiert von 0,06 (reiner Rübenzucker) bis zu 19,7 (Capillarsirup) und 33,6 (Dattelhonig[1])). Nach der Trockensubstanz geordnet, lautet diese Gruppe:

Zucker und Honigarten	Trocken-substanz	Reine Calorien	1 g Trockensubstanz hat	
			Calorien	Nem
Rübenzucker	999	392	392	5,9
Rohrzucker	978	380	388	5,8
Türkischer Honig	920	360	391	5,9
Stärkezucker	837	326	391	5,9
Tannenhonig	825	322	389	5,8
Blütenhonig	810	316	389	5,8
Honigtauhonig	808	320	395	5,9
Kunsthonig	808	316	391	5,9
Capillarsirup	803	314	391	5,9
Rohrzuckerhonig	786	308	392	5,9
Dattelhonig[1])	664	255	383	5,7

Zusammenfassung:

Ich nehme daher als Werte der Trockensubstanz an:

Zuckerlösungen und Honig . . . 5,9 Nem
Fruchtsäfte und Fruchtgelees . . 5,7 „
Marmelade . . . . . 5,0 „
Ganzes Obst (Durchschnittswert) . . . 4,0 „

Wer eine genauere Bestimmung vorzieht, mag sich an die für die einzelnen Substanzen ermittelten Zahlen halten.

Vergorene Fruchtsäfte und andere alkoholische Getränke.

In den ersten Abhandlungen habe ich die alkoholischen Getränke vollkommen beiseite gelassen, weil ich sie bei Kindern als Nährmittel nicht anwende, und weil die Frage der Nährkraft des Alkohols noch nicht geklärt ist. Zweifellos ist es, daß der Alkohol im Körper fast vollständig verbrannt wird; ob aber sein Verbrennungsgefälle zum Treiben unserer lebenswichtigen Mühlräder verwendet werden kann, ist zweifelhaft. Für das Wachstum ist er jedenfalls unbrauchbar. Ich drücke vorläufig die aus Alkohol bestehenden Calorien gar nicht im Nemsystem aus, sondern berücksichtige nur die in den alkoholischen Getränken vorkommenden

[1]) Der Dattelhonig gehört nur dem Namen nach zur Honiggruppe. Es ist ein zuckerhaltiges Ausschwitzungsprodukt, wie der Ahornzucker.

Nährwerte. Diese Nährwerte liegen anscheinend nicht im Alkhool, sondern im Extrakt, denn der Schnapstrinker bleibt trotz des hohen Calorienreichtums seines extraktfreien Lieblingsgetränkes mager, während der Biertrinker, der neben dem Alkohol viel Extrakt zu sich nimmt, fett wird. Das Bier ist ja eigentlich eine Malzlösung, die durch Alkohol, Kohlensäure und Hopfen schmackhaft gemacht wird. Diese Ingredienzien täuschen unser Appetitzentrum und bewirken, daß wir von dem Nahrungsmittel viel mehr aufnehmen können, als wir zu unseren Verbrennungen benötigen. Der Überschuß kommt in Form von Fett zum Ansatz.

Bier.

Die Untersuchung des Bieres auf seine Nährstoffe erfolgt durch Abdampfen. Es entweichen Kohlensäure, Alkohol und Wasser; der Extrakt bleibt zurück, welcher neben Maltose, Gummi und Dextrin etwas Stickstoffsubstanz, Glycerin und Asche enthält.

Den kalorischen Wert des Extraktes nimmt König — nach Abzug der Asche — einheitlich mit 4 Calorien im Gramm an. (Er rechnet Maltose mit 3,947, Dextrin mit 4,112 Calorien, die Stickstoffsubstanz ist verschiedenartig zusammengesetzt, er rechnet sie mit 4,0.) Er addiert dazu die Calorien aus Alkohol mit 7,183 Calorien pro Gramm. Seine Zahlen — Durchschnitte aus sehr zahlreichen Untersuchungen — sind im folgenden nach der Menge des Extraktes geordnet. In der vierten Säule sind die von König zusammengezählten Calorien verzeichnet, sie enthalten den Alkohol und entsprechen dem wahren Verbrennungswerte im Ofen. Daneben (Säule g) die Calorien des alkoholfreien Extraktes.

Malzextrakte und Biere	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m
	in 1000 g											
	Extrakt					Calorien						
	Min.	Med.	Max.	Alkohol	Asche	mit Alkoh.	ohne Alkoh.	Calorien in 1 g Extrakt	% der Calor. im Extrakt	Nem in 1 g Extr. × 5,8	Nem in 1 g Extr. rund	Hektonem hat Gramm
Malzextrakt	760	795	824	—	15	—	3120	3,91	100	4,6	4,0	25
Mumme	453	552	659	30	9	2384	2172	3,94	92	3,2		
Malzbier	62	117	204	37	3	726	452	3,86	62	0,68	0,67	150
Bock,Doppel,Märzen	41	83	134	46	3	656	320	3,86	49	0,48		
Porter	53	80	146	52	4	674	304	3,79	45	0,46		
Reisbier	63	69	74	37	2	531	268	3,87	50	0,4		
Exportbier	44	65	87	43	2	559	252	3,86	45	0,38		
Maisbier	45	65	80	35	3	495	248	3,81	50	0,38	0,33	300
Ale	40	60	136	53	3	605	228	3,80	38	0,35		
Lagerbier	45	55	68	37	2	475	212	3,85	45	0,32		
Weißbier	26	53	105	28	1	406	208	3,93	51	0,31		
Winterbier	20	53		34	2	447	204	3,83	46	0,31		
Obergähriges . . .	25	37	49	29	2	348	140	3,79	40	0,22	0,2	500
Kwaß	11	33	75	16	2	236	132	3,76	56	0,19		

Bei den meisten Bieren ist der kalorische Wert des Extraktes ungefähr gleich der Hälfte des gesamten Verbrennungswertes. Bei den Malzbieren macht der Alkohol nur ein Drittel aus, bei der Mumme tritt er ganz zurück.

Die absolute Menge des Extraktes ist bei der Mumme über 50, bei den Malzbieren 6—20, bei den starken Doppelbieren (Bock, Märzen) 8, bei den leichten Bieren nur 2—5 %.

Variationen der Biere im Extraktgehalt (nach König I):

Prozent Extrakt	2	3	4	5	6	7	8	9	Zahl der Analysen
Bayrische Biere S. 1101—1103. .				1	45	43	15		104
Böhmische Biere S. 1114—1117 .	1	8	42	31	12	2			96
Exportbiere S. 1118		1	7	38	64	30	11		150

Das böhmische Bier zeigte unter 96 Analysen 73 Werte zwischen 4 und 6% Extrakt, das bayrische unter 104 Analysen die meisten zwischen 5 und 7%, die Exportbiere weisen die höchsten Werte zwischen 6 und 7% auf.

Die Malzbiere, die für die Ernährung in Betracht kommen, zeigen sehr große Schwankungen, von 6,2% bis 20,4%.

Wenn wir einigermaßen sicher gehen wollen, können wir uns nicht auf Durchschnittswerte verlassen, um so mehr, als während des Krieges die Gehaltszahlen des Bieres wesentlich gesunken sind, sondern werden von Fall zu Fall urteilen und dazu eine möglichst einfache Untersuchungsmethode anwenden. Der Extrakt ist dazu sehr geeignet; um uns die Veraschung zu ersparen, werden wir ermitteln, wieviel Calorien auf 1 g Gesamtextrakt kommen. (Säule h der Tabelle S. 122.) Entsprechend den geringen Schwankungen des Aschengehaltes ist die Zahl sehr einheitlich; sie schwankt zwischen 3,76 Calorien und 3,94 Calorien pro Gramm Gesamtextrakt. Als Mittel nehme ich 3,87 Cal. = 5,8 Nem.

Mit der Mittelzahl für alle Biersorten, dem Wert von 5,8 Nem pro Gramm Extrakt, erhalte ich als Nemwert für die frische Substanz: 4,6 Nem für den Malzextrakt (4,4—4,78), 3,2 für Mumme, 0,68 für Malzbier (Säule k). Hier ist eine genaue Bestimmung der Sorte notwendig, denn je nach dem Extraktgehalt variiert das Malzbier zwischen 0,36 und 1,18 Nem im Gramm. Die Doppelbiere, wie Bock oder Märzen, variieren zwischen 0,24 und 0,78 Nem im Gramm oder 240 und 780 Nem im Liter (Liter und Kilogramm Bier gleichgerechnet). Von dem ersteren ist 1 Hektonem in 418 g oder $^4/_{10}$ l enthalten, bei den letzteren schon in 128 g Bier oder $^1/_8$ l. Beim Lagerbier hat das Liter 260—395, durchschnittlich 320 Nem; beim Weißbier sind die Schwankungen 151—610 Nem im Liter, das durchschnittliche Weißbier hat 310 Nem.

Das dünne obergärige Bier schwankt zwischen 145 und 284 Nem im Liter, der Durchschnitt beträgt 215 Nem im Liter.

Wenn eine Untersuchung des Extraktes nicht ausführbar ist, sind wir genötigt, eine runde Schätzung zu machen, die sich ungefähr nach

den Mittelwerten richtet. Malzextrakt und dickflüssige Mumme werden mit 4 Nem im Gramm eingeschätzt (Säule l). Ein Hektonem (Säule m) ist schon in 25 g enthalten. Das Malzbier wird mit 0,67 Nem gewertet, 1 Hektonem hat 125 g. Alle besseren Biere werden rund mit 0,33 Nem im Gramm bewertet, so daß 300 g, 3 Deziliter, 1 Hektonem darstellen. Die ganz dünnen Biere endlich zählen 0,2 Nem. Ein halbes Liter wird als Hektonem gerechnet.

Von den in Österreich getrunkenen Bieren ist „Lager" mit 0,33, also einem Hektonemgewichte von 300 g, „Abzug" und das Pilsnerbier, sowie die sonstigen leichten böhmischen Biere mit 0,25 Nem im Gramm (Hektonem 400 g) zu werten. Die Kriegsbiere dürften wohl höchstens in die Kategorie 0,2 Nem im Gramm (Hektonem 500 g) fallen.

2. Wein und Branntwein.

Bei den herben Weinen liegen die Analysenzahlen sehr nahe beisammen; der Alkohol variiert zwischen 6,3 und 9,5%, der Extrakt zwischen 1,9 und 2,9%. Der Extrakt hat nicht dieselbe Zusammen-

Deutsche Tischweine	In 1 Liter (Durchschnittszahlen)						
	Gramm				Calorien		Nem
	Wasser	Alkohol	Extrakt	Asche	Alkohol + Extr.	Extrakt allein	(Extrakt × 5)
Weiß:							
Rhein und Main	890	81	29	2	675	91,6	145
Mosel und Saar.	903	74	23	2	602	71,2	115
Nahe und Glan.	896	82	23	2	660	71,2	115
Pfalz	892	85	23	2	682	71,2	115
Rheinhessen . .	904	74	22	2	598	67,8	110
Bergstraße . . .	894	84	22	2	676	67,8	110
Franken	908	70	22	2	571	67,8	110
Odenwald . . .	896	83	21	2	660	64,4	105
Lothringen. . .	914	65	21	2	531	64,4	105
Württemberg. .	914	66	20	2	533	61,0	100
Baden	913	68	20	2	546	61,0	100
Elsaß	916	64	19	2	530	57,8	95
Rot:							
Ahrtal.	876	95	29	2	770	91,6	145
Rhein und Main	879	93	28	2	752	88,0	140
Rheinhessen . .	886	88	26	3	710	78,0	130
Baden.	899	76	25	3	619	74,6	125
Elsaß	904	72	24	3	598	71,2	120
Bordeaux . . .	894	82	24	3	660	71,2	120
Württemberg. .	907	71	22	3	576	64,4	110
Lothringen. . .	917	63	21	2	512	64,4	105

setzung wie beim Bier. Er besteht vornehmlich aus Glycerin, Wein- oder Apfelsäure und Dextrin; König rechnet den Extrakt mit durchschnittlich je $^1/_3$ dieser Stoffe (mit 4,317, 1,845 und 4,112 Calorien) und kommt dadurch zu 3,39 Calorien für das Gramm aschenfreien Extraktes.

Die gesamte Verbrennungswärme schwankt zwischen 530 und 770 Calorien, unter denen aber die aus dem Extrakt stammenden Calorien nicht 50 wie beim Bier, sondern nur 10—14% ausmachen. 58—92 Extrakt-Calorien sind in 100 Gramm herben Weines enthalten, gegen 200 Extrakt-Calorien in derselben Menge leichten Bieres.

Die süßen Weine sind in ihren Extraktwerten sehr verschieden. Tokaier hat, als „herb", 35 pro Mille Extrakt, als „Essenz" 312 pro Mille. Trockener Schaumwein hat 24, süßer 129 pro Mille Extrakt.

Noch mehr variieren die Branntweine je nach dem Zuckerzusatz. Die natürlichen Destillate („Trinkbranntwein") hinterlassen fast gar keinen Extrakt, Rum und Kognak haben 5 pro Mille, dagegen können die Liköre fast 500 pro Mille erreichen.

Die kalorische Bewertung des Extraktes erfolgt bei König (I, S. 1496) nach dem vorwiegendsten Bestandteile desselben, nach dem Zucker, der als Glucose plus Fructose mit 3,75 Calorien pro Gramm gezählt wird. Der höhere Wert der Dextrine gleicht sich mit dem geringeren der Säuren aus.

Wenn wir den kalorischen Wert der ganzen Trockensubstanz (nach Königs Bewertung) berechnen, kommen wir bei den herben Weinen

Österr. und ungar. Tischweine	Zahl der Analysen	In 1 Liter durchschnittlich		
		Alkohol g	Extrakt g	Nem (Extrakt ×5)
Rot:				
Herzegowina	72	83	27,2	136
Istrien	7	84	26,8	134
Ungarn	47	92	26,2	131
Niederösterreich . .	14	87	25,6	128
Tirol	111	111	21,6	108
Weiß:				
Ungarn	91	90	24,5	123
Istrien	5	89	24,0	120
Herzegowina	45	90	23,8	119
Niederösterreich . .	32	79	22,0	110
Steiermark	9	84	21,4	107
Tirol	39	111	18,8	94
Mähren	9	73	18,4	92

auf 3,05 bis 3,15 Calorien pro Gramm; Apfelwein ergibt 3,04, die süßen Weine liegen über 3,47; die Liköre erreichen 3,75.

Ich nehme vorläufig als rundes Mittel für den Extrakt aller Weine und Liköre den Wert von 3,3 Calorien im Gramm an und übersetze diesen Wert mit 5 Nem; der Alkohol wird nicht gerechnet.

Die deutschen trockenen Tischweine haben bei 0,3—9,5% Alkohol eine Extraktmenge von 19—29 g im Liter, wobei die roten nur unwesentlich mehr haben. Der kalorische Gehalt (Alkohol + Extrakt) liegt zwischen 512 und 770 Calorien im Liter; der kalorische Wert des Extraktes allein zwischen 61 und 92 Calorien.

Der Nemwert der Weine, 1 g Extrakt = 5 Nem gerechnet, beträgt bei den Rotweinen zwischen 95 und 145 Nem im Liter (siehe Tabelle S. 124).

Die österreichischen und ungarischen Tischweine verhalten sich ganz ähnlich.

Liköre, starke und süße Weine, Branntwein	In 1 Liter Gramm				Calorien		% der Calorien im Extrakt	Nem im Gramm (Extrakt × 5)	rund	Hektonem hat Kubikzentim.
	Wasser	Alkohol	Extrakt	Asche	Extrakt u. Alkohol	Extrakt allein				
Pfefferminzlikör . .	—	240	483	0,7	3955	1800	45	2,42	2,0	50
Kümmellikör	—	248	320	0,6	3277	1194	36	1,6		
Ruster Ausbruch . .	644	96	261	3	1651	970	59	1,31		
Malaga	653	126	221	4	1717	810	47	1,11	1,0	100
Malvasier.	696	127	177	3	1565	653	42	0,89		
Muskat.	716	128	156	2	1499	577	39	0,78		
Schaumwein, süß . .	776	95	129	2	1160	476	41	0,65		
Tokaier Ausbruch . .	761	112	127	3	1271	465	37	0,64		
Wermutwein	783	101	126	2	1192	464	39	0,63		
Rheinische Auslese. .	818	86	97	2	969	355	37	0,49	0,4	250
Johannisbeerwein, süß	793	112	95	2	1173	348	30	0,48		
Portwein	756	162	83	2	1463	306	21	0,42		
Pfälzer Auslese . . .	850	76	74	3	816	266	33	0,17		
Marsala	810	116	64	4	1059	225	21	0,32		
Achaier	892	144	54	3	1224	191	16	0,27		
Madeira	803	144	52	3	1223	184	15	0,26		
Birnenwein	909	50	41	3	489	142	29	0,21	0,2	500
Sherry	799	161	41	5	1291	135	10	0,21		
Tokaier, herb . . .	841	124	35	2	1013	124	12	0,18		
Apfelwein	924	47	29	3	429	97	23	0,14		
Schaumwein, trocken	872	104	24	1	831	86	10	0,12	0,1	1000
Johannisbeerw., herb	877	101	23	2	801	79	10	0,12		
		Volum.								
Rum.	—	611	5,5	—	3876	28	0,7	0,03		
Kognak	—	561	5,3	—	3499	20	0,6	0,03	0,0	—
Sliwowitz.	—	486	0,83	—	2970	3	0,1	0,00		
Trinkbranntwein . .	—	450	0,65	—	2746	2	0,1	0,00		

Die Extraktmenge schwankt zwischen 18,4 und 27,2 g im Liter, der entsprechende Nemwert bei Rotweinen zwischen 108 und 138, bei Weißweinen zwischen 92 und 123 (Analysen Königs S. 1256—1277). (Siehe Tabelle S. 125.)

Starke Weine, süße Weine, Branntwein und Liköre habe ich auf vorstehender Tabelle vereinigt.

Hier schwankt der Alkohol sehr erheblich, ebenso der Extraktgehalt. Ich habe die Einteilung nach der Hektonemgröße gemacht, die auf der Rechnung 1 g Extrakt = 5 Nem basiert ist. (Tabelle S. 126.)

Die Einteilung nach dem vorläufigen Nemwerte ist folgende:

1. Reiner Branntwein, Sliwowitz, Kognak, Rum — ohne Nemwert —.
2. Alle herben Tischweine, trockener Schaumwein, Apfelwein, herber Johannisbeerwein — im Liter 18—29 g Extrakt —, Hektonem 1 l.
3. Starke Weine, wie Sherry, Madeira — im Liter 30—59 g Extrakt —, Hektonem $^1/_2$ l.
4. Süße Weine, wie Auslese, Ausbruch, süßer Schaumwein — im Liter 60—139 g Extrakt —, Hektonem $^1/_4$ l.
5. Sehr süße Weine — im Liter 140—299 g Extrakt —, Hektonem $^1/_{10}$ l.
6. Liköre — im Liter über 300 g Extrakt —, Hektonem $^1/_{20}$ l.

Zusammenfassung.

Die ganze, hier behandelte Gruppe von Nahrungsmitteln hat das Gemeinsame, daß der Wassergehalt eine große, das Eiweiß eine geringe und das Fett eine minimale Rolle spielt. Der Nährwert ist im wesentlichen von verschiedenen Zuckerarten bedingt. Dies würde an sich die Beurteilung des Nährwertes nach der Trockensubstanz sehr erleichtern, wenn nicht — wie bei den Früchten — die wechselnde Menge und die sehr ungleichartige Beschaffenheit der Rohfaser die Beurteilung erschweren würde. Eine zweite Schwierigkeit liegt in den Gärungsprodukten, dem Alkohol und den organischen Säuren. Eine dritte in der noch nicht ganz geklärten Depression der physiologischen Wirkung der Zuckerarten selbst, deren Produktionswert im Tierversuch hinter dem kalorischen Werte stark zurückbleibt. Aus allen diesen Gründen sehe ich die hier gegebenen Formeln nur als vorläufige an, welche nach genauerem Studium der einzelnen Nahrungsmittel noch revidiert werden müssen.

Als Werte für die Trockensubstanz dieser Gruppe nehme ich an:

Lösungen von Zucker und Honig . . .	5,9	Nem	im	Gramm
Malzextrakt, Bierextrakt	5,8	„	„	„
Fruchtsäfte, Fruchtgelees	5,7	„	„	„
Marmeladen, Weinextrakt	5,0	„	„	„
Rüben	4,5	„	„	„
Sonstige Gemüse, Pilze, ganzes Obst. .	4,0	„	„	„

Über den Nemwert von Pflanzensamen, Mehl, Brot und Teigwaren.

Unter den Pflanzensamen werden in der menschlichen Ernährung am meisten die Getreidekörner verwendet, nachdem sie durch die Mühle zu Mehl zerkleinert worden sind. Die Samen der Hülsenfrüchte werden gewöhnlich unzerkleinert durch Kochen verdaulich gemacht, die Samenkerne der Nüsse, Mandeln usw. ohne Vorbereitung gegessen. Ich beginne mit der letzten Gruppe, die wegen ihres Fettreichtums zu den sog. „Ölsamen" gezählt wird.

Ölsamen.

Während Gemüse, Früchte und Getreidesamen im wesentlichen aus gleichwertigen Grundstoffen bestehen, ist bei der Gruppe der Ölsamen ein bedeutender Teil des Nährwertes in der konzentrierten Fettform aufgespeichert, ähnlich, wie wir es bei den tierischen Produkten gesehen haben.

Allgemein bekannt sind die fetthaltigen Samen der einheimischen Pflanzen: Haselnuß, Walnuß, süße Mandeln, Bucheckern und Mohn, von ausländischen Cocosnuß, Paranuß, Erdnuß, dann die Kakaobohne und ihre Derivate.

Zu den ölgebenden Samen zählen außerdem noch eine Reihe von Samen, die vom Menschen nicht als Frucht genossen werden, wie Leinsamen, Rapssamen (Kohlsaat), Leindottersamen, Sonnenblumensamen, Hanfsamen, Saatmadie, Sesam-, Niger-, Baumwollsamen, Ricinussamen u. a., endlich die Olivenfrucht, aus der das Oliven- oder Provenceröl, sowie, als mindere Sorte, das Baumöl gewonnen wird.

König hat für die wichtigsten Ölsamen die Berechnung der ausnutzbaren Nährstoffe durchgeführt, wobei er (II, Seite 1460) Stickstoffsubstanz mit 60% Ausnutzung, die Kohlenhydrate mit 84,5% und

das Fett mit 90% berechnet. Ausnutzungsversuche führt er nur für Kakao an.

Ausnutzungsquotienten für Kakao (König II, S. 244).

	Stickstoff	Fett	Kohlenhydrate
H. Weigmann (K. I, S. 244)	41,5	94,5	100
H. Cohn	47,3	95,4	—
Lebbin Sorte I	41,1	96,2	69,7
„ II	45,2	97,2	70,1
„ III	41,6	96,7	66,1
Forster & Bruns 20 g Kakao	83,9!	93,9	—
60 g „	77,4	—	—

Die Stickstoffsubstanz zeigt die schlechteste Verdaulichkeit, das Fett eine sehr gute; bezüglich der Kohlenhydrate sind die Resultate sehr verschieden.

Wie König auf die Ausnutzungswerte für die übrigen Ölsamen kommt, ist nicht ersichtlich. Es hat keinen Zweck, von seinen Zahlen abzugehen, da ich keine begründeteren Ausnutzungskoeffizienten zur Verfügung habe. Die Tierversuche Kellners mit Ölfrüchten (S. 618) ergeben folgende Ausnutzungskoeffizienten:

	Versuche (an Rindern)	Protein	Fett	Extraktstoffe
Leinsamen.	7	91 (81—100)	86 (78—90)	55 (39—81)
Baumwollsamen, roh	2	68	87	50
„ geröstet	2	47	72	51

Also auch im Tierversuch finden sich sehr bedeutende Schwankungen bei den Extraktstoffen. Aus den Tabellen Kellners berechnete ich die Ausnutzung von 11 verschiedenen Sorten von Ölfrüchten für Protein mit 68–95%, für Fett mit 86–95% und für die Extraktstoffe mit 50-92%. Das Fett ergibt auch hier am regelmäßigsten eine gute Ausnutzung. Jedenfalls ist dieses Kapitel einer gründlichen Bearbeitung bedürftig, die allerdings für den Menschen von keiner besonderen Bedeutung ist, da die Ölfrüchte nur selten einen bedeutenden Anteil an der menschlichen Ernährung haben.

Die Gruppe des Kakaos wurde, da König hier die Berechnung der Reincalorien nicht selbst durchgeführt hat, nach seinen Zahlen berechnet.

Für Fett wurde die Calorienzahl 9,3 mal Ausnutzung 90 = 8,37 Calorien pro Gramm eingesetzt, für Stickstoffsubstanz 4,834 × Ausnutzung 70 = 3,39; für Stärke und stickstofffreie Extraktstoffe 4,0 × Ausnutzung 84,5 = 3,38, für Zucker (bei der Schokolade) 4,0 × Ausnutzung 98 = 3,92.

Es ergeben sich reine Calorien in 100 Gramm

	Kakao, ungeschält	Kakao, geschält	Kakaopulver	Schokolade
aus Fett	381	420	236	186
Stickstoffsubstanz . . .	48	48	69	21
Stärke	20	30	53	16
Extraktstoffe	58	47	60	22
Zucker	—	—	—	210
Summe, reine Calorien .	507	545	418	455
Nem = r. Cal. × 1,5 . .	761	818	627	683

Betrachten wir die Ölsamen nach dem Nemwerte, so erhalten wir sehr hohe Zahlen (Tabelle S. 131, Säule g) wegen des geringen Wassergehaltes und des hohen Fettgehaltes. Haselnuß, Paranuß und Cocosnuß haben mehr als 9 Nem im Gramm, Mandeln und Walnuß über 8 Nem. Auf 1 g Trockensubstanz entfallen bei den ersten Sorten 10 Nem, bei den übrigen 7—9 Nem (Säule h). Eine Einheitlichkeit ist nicht vorhanden. Der Grund der Verschiedenheit ist in der wechselnden Fettmenge gelegen, die von 67% (Cocosnuß) bis zu 32% (Bucheckern) schwankt. Die einfache Bestimmung der Trockensubstanz könnte nur dann einen Wert haben, wenn, wie beim Fleisch, das Fett sich auf Kosten des Wassers einlagerte. Das ist aber nicht der Fall. Das Fett tritt an die Stelle stickstofffreier Extraktstoffe, anscheinend ohne Gesetzmäßigkeit.

Wenn wir über eine durchschnittsmäßige Beurteilung nach der Sorte (z. B. 1 g Haselnuß = 9 Nem) hinausgehen wollen, wird uns die Bestimmung der Trockensubstanz nicht viel nützen, sondern wir müssen eine Fettbestimmung anschließen. Dann ergibt sich eine einfache Rechnung, welche die weitere chemische Analyse erspart.

Ich habe bei den einzelnen Ölsamen die Reincalorien des Fettes von den gesamten Reincalorien abgezogen und durch die Gramme von Trockensubstanz minus Fett dividiert. Diese Division ergibt einen Wert von 2,50 bis 3,04, im Mittel 2,775 reine Calorien für ein Gramm fettfreie Trockensubstanz. Das ist so viel wie 4,17 Nem. Der Wert von 1 g Fett ist $9{,}3 \times 90\% = 8{,}37$ Calorien oder 12,56 Nem. Ich runde die erstere Zahl auf 4,2, die letztere auf 12,5 ab und erhalte nun

$$\begin{aligned} \text{Nemwert} &= 4{,}2\ (\text{Trockensubstanz} - \text{Fett}) + 12{,}5\ \text{Fett} \\ &= 4{,}2\ \text{T} - 4{,}2\ \text{F} + 12{,}5\ \text{F} = 4{,}2\ \text{T} + 8{,}3\ \text{F}. \end{aligned}$$

Nach dieser Formel ist die Säule h berechnet. Säule i gibt den Fehler dieser Rechnung gegenüber der Königschen Bestimmung aus allen ein-

zelnen chemischen Substanzen. Der Fehler ist sehr gering, und gegenüber den Unsicherheiten des Ausnutzungskoeffizienten zu vernachlässigen.

Ölsamen	a Wasser	b Fett	c Reine Calorien	d Nem	f Reine Cal. in 100 g Trockensubstanz	g Nem in 100 g Trockensubstanz	h Berechneter Nemwert	i Fehler h—d	j Runder Nemwert	k Hektonemgewicht
Cocosnuß	58	670	633	949	670	1005	951	+ 2		
Paranuß	59	677	633	949	670	1005	955	+ 6	9,0	11,0
Haselnuß	71	626	607	911	653	980	907	— 4		
Walnuß, lufttrocken .	72	585	590	885	636	953	877	— 8		
Mandeln, süß	63	532	562	843	600	900	834	— 9		
Kakao, geschält . . .	56	501	545	818	578	865	802	— 16	8,0	12.5
Erdnuß, enthülst . .	75	445	518	777	559	838	756	— 21		
Kakao, ungeschält . .	79	456	507	761	550	825	764	+ 3		
Mohnsamen	82	408	471	707	515	773	723	+ 16		
Bucheckern, entschält	98	318	438	657	485	728	641	— 16	6,7	15,0
Schokolade	16	222	455	681	461	691	682	+ 1		
Kakaopulver	55	283	418	627	443	665	631	+ 4		

Für Schokolade gilt ein anderer Faktor, da sie eine große Menge reinen Zucker enthält, der fast vollständig ausgenutzt wird. In 762 fettfreier Trockensubstanz sind 269 Calorien enthalten; auf 1 g kommen nicht 4,2, sondern 5,28 Nem. Die Formel ergibt hier:

$$\text{Nemwert} = 5{,}3\,(T - F) + 12{,}5\,F = 5{,}3\,\text{Trockensubstanz} + 7{,}2\,\text{Fett}.$$

Ich hatte früher (1. Teil S. 19) Schokolade und Kakaopulver mit Zucker in eine Gruppe vereinigt und zu 6 Nem im Gramm bewertet; diese Zusammenfassung ist aber angesichts des Fettgehaltes von Kakao und Schokolade nicht richtig: ich setze darum die beiden letzteren nach den durchschnittlichen Nemwerten von 6,81 und 6,27 mit dem gemeinsamen Mittelwert von 6,67, und einem Hektonemgewicht von 15 g an.

Hülsenfrüchte.

Die Samen der Hülsenfrüchte bieten keine Schwierigkeiten in bezug auf die Berechnung der Trockensubstanz, da in dieser das Fett einen konstanten Gehalt von rund 2% ausmacht.

Dagegen kann ich hier nicht ohne Kritik die Werte an Reincalorien nach König zum Ausgangspunkte der Rechnung nehmen. Dieser Wert (Erbsen 2710 Reincalorien gegen 3409 Rohcalorien oder 21% Defizit) ist auffallend niedrig und findet seine Erklärung durch die

niedrigen Ausnutzungskoeffizienten, welche König für die Hülsenfrüchte gewählt hat. (II, S. 251, Hülsenfrüchte mit Schale, Stickstoffsubstanz 70,0. Fett 30,0, Kohlenhydrat 84,5). Der niedrige Koeffizient für Kohlenhydrate gibt den Ausschlag; er stammt von einer Mittelzahl, die König aus mehreren Versuchen gezogen hat. Arithmetische Mittelzahlen haben, wie ich schon beim Fleische ausführte, den Nachteil, daß sie durch jede einzelne stark abweichende Teilzahl bedeutend beeinflußt werden. Ich ziehe es vor, Mittelzahlen geometrisch aus dem Blickfelde herauszusuchen. König hat sich hier von 2 Versuchen Prausnitz' beeinflussen lassen, von denen er selbst den einen bemängelt.

Auch der andere Versuch — 500 g weiße Bohnen über Nacht eingeweicht (mit Mehl und Schmalz zu einer Suppe als einzige Nahrung verarbeitet, König S. 245) — dürfte nicht den normalen menschlichen Küchengewohnheiten entsprochen haben, da er ganz verschieden von den Resultaten Rubners und Malafattis verläuft.

Ausnutzung der Hülsenfrüchte.

	Protein	Fett	Kohlenhydrate
Mensch, Rubner, Zeitschr. f. Biol. 1880			
Erbsen (viel)	72	25	93
Erbsen (wenig)	82	36	96
Malafatti, Wiener Akademie d. Wissenschaften 1889			
Erbsen (allein)	86	0!	96
Erbsen (mit Butter)	85	91	96
Prausnitz, Ztschr. f. Biol. 1890			
reife weiße Bohnen	70	—	82
frische grüne Bohnen . . .	49	91	85
Rind, Kellner, S. 618			
30 Versuche Ackerbohnen .	87 (77—100)	83 (56—100)	91 (82—100)
4 Versuche Erbsen	86 (83—90)	65 (55—75)	93 (93—94)
Pferd, Kellner, S. 621			
5 Versuche Ackerbohnen .	86	13	94
Schwein, Kellner, S. 72			
11 Versuche Erbsenschrot .	90 (84—95)	49 (29—69)	96 (95—98)
4 Versuche Bohnenschrot .	84 (80—88)	41 (30—52)	91

Für eine gute Verdaulichkeit sprechen auch die Versuche Kellners, besonders die mit Erbsenschrot bei Schweinen, welche der menschlichen Verdauung am meisten entsprechen; das Durchschnittsergebnis war hier Protein 90, Fett 49, Kohlenhydrate 96 (95—98).

Ich habe — nach graphischer Aufzeichnung aller Versuche — als Mittelzahlen gewählt: Protein 85, Fett 50, Kohlenhydrate 93 und stelle damit die Rechnung an. Auf Tabelle Seite 134 gebe ich die vollständige Aufstellung, um zu zeigen, wie umständlich eine solche Rechnung aus den chemischen Bestandteilen gegenwärtig ist. Trotz dieser Umständlichkeit ist sie nichts weniger als genau, da die Faktoren, mit denen wir die mit äußerster Akkuratesse gewonnenen chemischen Mittelzahlen multiplizieren, ziemlich willkürlich gewählt sind. Das zeigt der Vergleich der Ergebnisse mit den Königschen Faktoren 3,95, 4,11, 4,1 Nem im Gramm Hülsenfrüchte (Zeile r), mit den von mir gewählten Faktoren 4,31, 4,47, 4,43 (Zeile s). Für die Berechnung aus der Trockensubstanz ergeben sich nach König (Zeile u) die Zahlen 4,58, 4,63, 4,68 also rund 4,5; nach meiner Berechnung aber 4,98, 5,04, 5,03, als deren Mittelzahl 5,0 angenommen werden kann.

Chemische Stoffe in den Hülsenfrüchten nach Kellner.

	Ackerbohnen			Erbsen			Linsen		
	Chem.	Rohn.	Verdaut	Chem.	Rohn.	Verdaut	Chem.	Rohn.	Verdaut
Wasser . . .	143	—	—	140	—	—	140	—	—
Protein . . .	254	254	221	225	225	194	255	255	219
Fett	15	34	12 (27)	16	36	10 (23)	19	43	12 (27)
Extraktstoffe	485	485	441	537	537	499	522	522	485
Rohfaser . .	71	71	41	54	54	25	34	34	18
Asche. . . .	32	—	—	28	—	—	30	—	—
Summe . . .	857	844	730	860	852	741	860	854	749

Da ich aber in der ganzen Berechnung der pflanzlichen Nährstoffe auf den Königschen Ausnutzungskoeffizienten fuße, will ich auch bei den Hülsenfrüchten vorläufig nicht davon abgehen, und nehme, entsprechend der Königschen Zahl, 4,5 Nem für das Gramm Trockensubstanz, nur 4 Nem für das Gramm lufttrockene Substanz an. Später wird die ganze Bewertung der Pflanzensamen revidiert werden müssen.

Die Schwankungen im Wassergehalte sind nicht sehr erheblich. Sie betragen maximal (König I, S. 574—586) bei Erbsen 65—221 pro Mille, bei Bohnen 79—199, bei Linsen 100—154. Erbsen mit maximalem Wassergehalte würden mit (1,0 — 0,221) 4,5 = 3,5 Nem und die trockensten Erbsen mit (1—0,065) 4,5 = 4,2 Nem einzuschätzen sein.

Die Leguminosenmehle werden durchweg in der Weise gewonnen (König II, S. 817), daß man die Körner mit Wasser durchfeuchtet,

Berechnung des Nemwertes der Hülsenfrüchte.

In 100 g	Erbsen	Bohnen	Linsen
a) Protein, chem. Mittelwert	23,4	23,7	25,9
b) verdaul. Protein, König (a × 70)	16,3[1])	16,6	18,2
c) verdaul. Protein, Pirquet (a × 85).	19,9	20,1	22,0
d) Reincalorien, König (b × 4,83)	79	80	88
e) Reincalorien, Pirquet (c × 4,1)	82	83	90
f) Fett, chem. Mittelwert g	1,9	2,0	1,9
g) verdaul. Fett, König (f × 30).	0,6	0,6	0,6
h) verdaul. Fett, Pirquet (f × 50)	1,0	1,0	1,0
i) Reincalorien, König (g × 9,3).	6	6	6
j) Reincalorien, Pirquet (h × 9,3)	9	9	9
k) Kohlenhydrate, chem. Mittelwert. . . .	52,7	55,6	52,8
l) verdaul. Kohlenh., König (k × 842)	44,5[2])	47,0	44,7
m) verdaul. Kohlenh., Pirquet (k × 93) . . .	49,0	51,6	49,0
n) Reincalorien, König (l × 4,0)	178	188	179
o) Reincalorien, Pirquet (m × 4,0).	196	206	196
p) Summe, Reincalorien, König (d + i + n) .	263[3])	274	273
q) Summe, Reincalorien, Pirquet e + j + o) .	287	298	295
r) Nem nach Summe, König (p × (1,5). . . .	395	411	410
s) Nem nach Summe, Pirquet (q × 1,5) . . .	431	447	443
t) Trockensubstanz.	86,2	88,8	87,7
u) Nem nach Summe König: Trockens. (r : t)	458	463	468
v) Nem nach Summe Pirquet: Trockens. (s: t)	498	504	503

entschält, darrt und erst nach dem Darren vermahlt. Nur so läßt sich das meist zähe Mehlkorn in feines Mehl überführen. König rechnet die Ausnutzung (S. 251) mit 84,5 (Protein), 40 (Fett), 95,0 (Kohlenhydrate). Ich habe — bei der Geringfügigkeit der Unterschiede — keinen Grund, von seiner Rechnung abzugehen und entnehme den Wert der Trockensubstanz aus Königs Reincalorien (König II, S. 1481):

	Reine Calorien	Nem	Trockensubst.	Nem Trockensubst.
Bohnenmehl	3267	4901	8943	5,46
Erbsenmehl	3289	4934	8872	5,55
Linsenmehl	3277	4916	8904	5,51

Als Mittelwert für die Trockensubstanz der Leguminosenmehle kann 5,5 Nem im Gramm gelten.

[1]) König rechnet 169,8.
[2]) König rechnet 458,5.
[3]) König summiert 271,0.

Getreide, Mehl und Brot.

Die Beurteilung von Getreidemehl bietet wenig Schwierigkeiten in bezug auf Wasser- und Fettgehalt, jedoch umsomehr in bezug auf den Rohfasergehalt.

Chemische Bestandteile der Getreidesamen in pro Millen und ihre Schwankungen.

		Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Mais
König I, Seite		461	474	509	532	548
Analysenzahl		948	185	510	347	154
Wasser . . .	Mittel . . .	134	129	130	128	133
	Extreme . .	60—168	69—187	45—216	46—185	47—212
	Differenz. .	128	118	171	139	165
Protein . . .	Mittel . . .	120	120	97	103	96
	Extreme . .	74—203	73—158	67—158	63—182	56—144
	Differenz. .	127	85	91	119	88
Fett	Mittel . . .	19	17	20	53	51
	Extreme . .	11—38	12—30	8—38	18—121	17—120
	Differenz. .	27	18	30	103	103
	Diff. × 2,25	61	41	68	232	232
Extraktstoffe	Mittel . . .	687	694	685	597	680
	Extreme . .	606—751	607—733	602—768	430—641	521—738
	Differenz. .	145	126	166	211	217
Rohfaser . .	Mittel . . .	23	22	44	100	27
	Extreme . .	4—47	10—62	15—96	44—263	10—76
	Differenz. .	43	52	81	219	66
	Diff. × 2. .	86	104	162	438	132
Asche. . . .	Mittel . . .	18	22	25	30	15
	Extreme . .	8—36	12—42	16—46	17—82	5—39
	Differenz. .	28	30	30	65	34

Die Tabelle zeigt den Gehalt der Getreidesamen an den verschiedenen chemischen Bestandteilen. Die Zahl der dieser Tabelle zugrunde liegenden, von König (I, S. 461—548) gesammelten Analysen ist eine sehr große. Sie beträgt allein für das Weizenkorn 948, bei den anderen Getreidearten 154—510. Der Wassergehalt der lufttrockenen Getreidekörner ist im Mittel ein sehr gleichmäßiger: er beträgt rund 130 g in 1000 g, also 13%, die Mittelzahlen schwanken nur zwischen 128 und 134 pro Mille, die extremen Befunde zwischen 45—216 pro Mille.

Größer sind die Differenzen beim Protein, das in den Mittelzahlen zwischen 96 (Mais) und 130 (Weizen) variiert, in den Extremen zwischen 56 (Mais) und 203 (Weizen).

Der Fettgehalt ist bei Weizen, Roggen und Gerste gering (17—20‰), bei Mais und Hafer höher (51—53‰). Die Extreme schwanken zwischen 8 (Gerste) und 121 (Hafer).

Die stickstofffreien Extraktstoffe geben wieder ein gleichmäßigeres Bild: Hafer hat am wenigsten (597), die übrigen Mittel liegen alle nahe aneinander (an 690‰). Extreme Schwankungen liegen zwischen 430 (Hafer) und 768 (Gerste).

Die Rohfaser zeigt geringe Werte bei Weizen, Roggen und Mais (22—27‰), höhere bei der Gerste (44), die höchsten bei Hafer (100): die extremen Schwankungen sind außerordentlich hoch: sie gehen von 4 (Weizen) bis 263 (Hafer).

Die Asche endlich verläuft ähnlich, aber nicht so schwankend, wie die Rohfaser: Hafer hat die meiste (30), Mais die wenigste (15), die Extreme schwanken zwischen 5 (Mais) und 87 (Hafer).

Bei jeder einzelnen Rubrik ist die Differenz zwischen den Extremen durch Subtraktion berechnet. Um die Einwirkung der Schwankungen auf den Nährwert festzustellen, ist dann noch die Differenz beim Fett mit der Zahl 2,25 multipliziert, sowie bei der Rohfaser (nach einem Gedankengange, der in einer späteren Arbeit ausführlich erörtert werden soll) durch 2. Diese Zahlen werden nun auf einen mittleren Trockensubstanzgehalt (869) bezogen und ferner mit Vergleichszahlen über die Kartoffel vervollständigt. Sie ergeben die folgende Tabelle.

Einfluß der Variation der chemischen Bestandteile auf den Nemwert in Prozenten der mittleren Trockensubstanz.

	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Mais	Alle Getreide (869)		Kartoffel (Trockensubstanz = 251)
						Mittelzahlen	Extreme Zahlen	
Wasser	15	14	20	16	16	1	20	67
Fett (× 2,25) .	7	5	8	27	27	9	29	9
Rohfaser (× 2)	10	12	19	50	15	19	60	25
Asche	3	3	3	7	4	9	9	6

Während bei der Kartoffel Schwankungen im Wassergehalte Differenzen des Nährwertes von 67% bedingen können (s. Tabelle rechts oben), ist bei den Getreidesamen die größte Differenz, die durch Verschiedenheit des Wassergehaltes bedingt sein kann, nur 20% (Gerste). Protein und Extraktstoffe sind nicht berechnet, weil sie sich gegenseitig ergänzen und das Überwiegen des einen keinen wesentlichen Einfluß auf den Brennstoffgehalt bedingt.

Die größten, durch das Fett bedingten Differenzen finden sich bei Hafer und Mais. Hier kann, durch Schwankungen des Fettgehaltes, eine Differenz von 27% des Nährwertes resultieren. Noch mehr macht der wechselnde Rohfasergehalt aus: bei Weizen, Roggen, Gerste und Mais bedingt er zwar nur Differenzen von 10—19%, beim Hafer aber 50%, und bei den extremen Fällen verschiedener Getreidesamen sogar 60%.

Die Differenzen im Aschengehalte machen nur wenig aus: in den extremsten Fällen 9% des Nährwertes.

Wir sehen also, daß, während bei Beurteilung der Kartoffel der Wassergehalt die größte Rolle spielt, bei den Getreidesamen in erster Linie dem Verhalten der Rohfaser Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, in zweiter Linie dem Fettgehalt und erst in dritter Linie dem Wassergehalt. Eine auf diese Prinzipien gegründete Untersuchungsart der Getreidesamen ist noch nicht ausgearbeitet, und ich halte mich deshalb im folgenden vorläufig an die bisher übliche Art der Berechnung.

Die Schwierigkeit liegt hier im Ausnutzungskoeffizienten: Sollen wir bei Mehl und Backwaren (König II, S. 233—241) die Ausnutzungskoeffizienten nach dem Zustande nehmen, in dem sich das Nahrungsmittel eben befindet oder nach dem Zustande, in welchen es eine vernünftige Küche überführen kann?

Wir sind dieser Schwierigkeit schon bei den Bohnen begegnet. König hat beim Ausnutzungskoeffizienten der ganzen Bohnen die unvollständige Zubereitung von Prausnitz als Grundlage genommen; während es wahrscheinlich ist, daß, wenn wir die Bohnen gut verkochen und sorgfältig kauen, wir eine Verdaulichkeit erzielen, welche der der feingemahlenen Bohnen gleichkommt. Sollen wir hier die Getreidekörner mit einem Werte einsetzen, wie er sich ergeben würde, wenn wir ohne Vorbereitung die ganzen Körner in den Mund nehmen; oder sollen wir auch hier voraussetzen, daß die Küche und der Mund eine möglichste Zerkleinerung vornehmen wird?

Mehle nach König II	a Wasser	b Fett	c Rohfaser	d Reine Calorien	e Nem d × 1,5	f Trockensubstanz 100 — a	g Nem in 100 g Trockensubstanz e : f
Weizenmehl, feinst . .	126	11	3	344	516	874	590
Weizenmehl, grob . .	126	16	9	325	488	874	556
Weizengrieß	131	2	6	324	486	869	560
Roggenmehl	126	14	14	320	480	874	549
Gerste, geschält . . .	63	27	16	329	494	937	526
Gerstengrießmehl. . .	141	24	9	312	468	859	545
Hafer, geschält . . .	128	75	14	318	477	872	547
Hafergrütze	97	59	19	335	503	903	554
Hafermehl.	78	68	10	341	512	922	555
Maismehl	130	31	14	336	504	870	578
Maisgrieß	110	10	4	334	501	890	562
Buchweizenmehl . . .	138	15	7	323	484	862	562
Hirse, geschält . . .	118	43	3	318	477	882	540
Reis, geschält	126	5	5	330	495	874	566

Ich rechne Getreidekörner — da sie doch niemals direkt verspeist werden — so, als wenn sie der Mühle zugeführt würden, und wenn dabei 20% des Nährwertes (für den menschlichen Genuß) an Kleie, Verstaubung usw. verlorengingen. Da ich das Mehl mit 5 Nem im Gramm rechne, so kommt auf das Getreide 4 Nem im Gramm.

König (II, S. 251 u. 1460) nimmt für jede Mehlgattung andere Ausnutzungskoeffizienten an; ich habe keinen Grund, von ihnen abzugehen;

da sie als Endprodukte ziemlich ähnliche Zahlen liefern, ziehe ich diese zu der einheitlichen Zahl 5 Nem im Gramm der lufttrockenen (also rund 13% Wasser enthaltenden) Substanz des Mehles zusammen. (S. System der Ernährung S. 18.)

Der Wert der Trockensubstanz verdient eine genauere Berechnung und Unterscheidung.

Brote nach König II	a Wasser	b Reine Cal.	c Nem b × 1,5	d Trocken-substanz 100 — a	e Nem in 100 g Trocken-substanz c : d
Weizenbrot, feineres . . .	337	253	379	663	572
„ gröberes . . .	373	234	351	627	559
„ Graham . . .	411	208	312	589	530
Roggenbrot, feines	397	220	330	603	547
„ Kommißbrot .	389	214	321	611	525
„ Pumpernickel	422	194	291	578	503
Weizen-Roggenbrot	385	224	336	615	546
Maisbrot	438	209	314	542	579
Mais $^1/_4$ Roggen $^3/_4$ Brot .	404	218	327	596	548
Mais $^1/_4$ Weizen $^3/_4$ Brot .	372	232	348	628	554
Haferbrot	474	179	269	526	510
Gerstenbrot	498	170	255	502	507

Nem im Gramm Trockensubstanz.

um 5,8	um 5,5	um 5,2
5,90 Weizenmehl, fein	5,66 Reis, geschält	5,40 Hirse, geschält
5,79 Maisbrot	5,62 Maisgrieß	5,30 Grahambrot
5,78 Maismehl	5,62 Buchweizenmehl	5,26 Gerste geschält
5,72 Weizenbrot, fein	5,60 Weizengrieß	5,25 Kommißbrot
	5,59 Weizenbrot, grob	5,10 Haferbrot
	5,26 Weizenmehl, grob	5,07 Gerstenbrot
	5,55 Hafermehl	5,03 Pumpernickel
	5,54 Hafergrütze	
	5,54 Weizen-Maisbrot	
	5,49 Roggenmehl	
	5,48 Roggen-Maisbrot	
	5,47 Roggenbrot, fein	
	5,47 Hafer, geschält	
	5,46 Weizen-Roggenbrot	
	5,45 Gerstengrießmehl	

Wir können also vermahlenes Getreide und Brot im allgemeinen mit 5,5 Nem im Gramm Trockensubstanz annehmen; wenn man Unter-

schiede machen will, so wird man Reis, Mais- und feines Weizenmehl höher bewerten (mit 5,8), die gröbsten Sorten niedriger (mit 5,2).

Wichtig ist die Beurteilung des Nemwertes aus der Trockensubstanz besonders für das Brot, weil dieses je nach der Frische sehr stark in seinem Wassergehalte variiert.

Die Analysen (König I, S. 674—676) zeigen folgenden Trockensubstanzgehalt:

	80	75	70	65	60	55	50	45	Prozent
Weizenbrot . . .			4	11	10	13	4	1	Analysenzahl
Roggenbrot . . .		3	7	2	12	6	7		
Kommißbrot. . .			1	1	12	3	1		
Summe		3	12	14	34	22	12	1	Analysen

Frisches Brot hatte in 34 von 98 Analysen einen Trockensubstanzgehalt zwischen 60 und 65%; aber es schwankte zwischen 79 und 46,3%, also beinahe um das Doppelte. Bei Bewertung mit 5,5 Nem im Gramm schwankt der Wert des frischen Brotes zwischen 2,55 und 4,35 Nem im Gramm.

Diese Verschiedenheit gilt für frisches Brot; noch viel stärker werden die Unterschiede, wenn wir in Betracht ziehen, daß wir unter Umständen Brot in allen Stadien der Austrocknung zu beurteilen haben. Wenn der Wassergehalt durch Austrocknung auf 10% herabrückt, steigt der Nemwert auf $90 \times 5{,}5 = 4{,}95$; er erreicht dann den Wert des Mehles und des Zwiebacks.

Die schematische Bewertung des Brotes ist danach folgende:

Brotsorte	Nem im Gramm Trockensubstanz	Trockensubst. des frischen Brotes (Proz.)	Nem im Gramm frischen Brotes	Hektonem frischen Brotes hat Gramm
feines Brot	5,8	69	4,0	25
mittleres Brot	5,5	60	3,3	30
grobes Brot	5,2	58	3,0	33

Über den Gehalt an Trockensubstanz des Brotes hat B. Fischer umfangreiche Untersuchungen angestellt (Jahresbericht des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Breslau 1889—1893. König, I S. 697).

Das Graubrot zeigte folgende Schwankungen:

	Minimum	Mittel	Maximum
35 Proben 1889/90	56,12	61,24	66,21
24 „ 1890/91	56,18	61,60	65,85
20 „ 1891/92	54,71	61,37	65,04
37 „ 1892/93	58,16	61,83	65,86
28 „ 1893/94	58,20	61,50	64,90

Auf meiner Klinik wurden in den letzten Monaten durch Laborant J. Srnka von dem jetzt üblichen Kriegs-Misch-Brote 75 Brotuntersuchungen gemacht.

38 Untersuchungen betrafen „frisches“ Brot ca. 18 St. nach dem Backen.
37 Untersuchungen betrafen „altes“ Brot ca. 40 St. nach dem Backen.

Trockensubstanz %	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
frisches Brot . . .	4	8	**12**	3	2	—	—	2	2	3	—	1	—	—
altes Brot	—	1	4	**10**	**10**	3	2	—	—	1	1	2	3	

Eine Untersuchung ergab bloß 41% Trockensubstanz; dieses Brot hatte im Eisschrank gelegen und war schon äußerlich als sehr feucht zu erkennen.

Nach der Tabelle S. 141 wäre das Brot Fischers in allen Mittelzahlen mit 336 Nem in 1000 g zu bewerten gewesen, also mit dem als Durchschnitt angenommenen Hektonemgewicht von 30 g; die Extreme 54,71 bis 66,21 würden eine Schwankung im Nemwerte von 303 bis 363 bedeuten.

Die Brote meiner Klinik fallen zum größten Teile auf die Zahlen 60 bis 62 Trockensubstanz, das „alte“, das heißt etwa $1^1/_2$ Tage nach dem Backen untersuchte Brot ist ungefähr um 2% reicher an Trockensubstanz als das „frische“ Brot.

Mit Ausnahme des feuchten Brotes liegen alle übrigen Werte zwischen 58 und 70% Trockensubstanz, was einem Hektonemgewicht von 31 bis 26 g entsprechen würde. Da diese Zahlen sich nicht wesentlich vom Mittel entfernen, ist für meinen Betrieb die ständige Untersuchung des Brotes überflüssig.

Zwieback ist Brot, das durch den zweiten Backprozeß systematisch getrocknet ist. Der Wassergehalt ist manchmal bis auf 1—2% herabgesetzt, in der Regel beträgt er ungefähr 10%. Beim feinen Zwieback, Biskuit, Keks ist der Nährwert durch Fettzusatz erhöht, die gewöhnlichen Zwiebacke verhalten sich aber wie die entsprechenden Mehle.

Zwiebacke (nach König II)	Wasser	Fett	Reine Calorien	Nem	Trockensubstanz	Nem in 100 g Trockensubstanz
Weizenzwieback, gewöhnlich	95	26	346	519	905	573
„ feiner	93	44	362	543	907	600
„ feinst (Biskuit, Keks) .	75	91	396	594	925	641
Roggenzwieback	115	11	316	474	885	535
Haferzwieback (Keks)	100	104	349	524	900	584
Gerstenzwieback	124	11	285	428	876	488

Gewöhnlichen, ohne Zusatz hergestellten Zwieback werde ich also wieder mit 5 Nem im Gramm Substanz und 5,5 Nem im Gramm Trockensubstanz bewerten können; bei Zwieback mit Zusätzen ist die Bewertung ohne Fettprobe unsicher.

Tabelle zur Bewertung von Mehl, Brot, Zwieback und Teigwaren nach der Trockensubstanz.

Wert bei mittlerem Wassergehalt	Trockengewicht von 100 g	Feine Ware			Mittelware			Grobe Ware		
		Nem in 100 g	Kilonem hat g	Hektonem hat g	Nem in 100 g	Kilonem hat g	Hektonem hat g	Nem in 100 g	Kilonem hat g	Hektonem hat g
	50	290	345	34	275	353	36	260	385	39
	51	296	338	34	281	356	36	265	377	38
	52	302	331	33	286	350	35	271	370	37
	53	307	325	33	292	343	34	276	363	36
	54	313	319	32	297	337	34	281	356	36
	55	319	313	31	303	331	33	286	349	35
	56	325	308	31	308	324	32	291	342	34
	57	331	302	30	314	318	32	297	336	34
grobes Brot	58	336	297	30	319	313	31	302	330	33
	59	342	292	29	325	308	31	307	325	33
mittleres Brot	60	348	287	29	330	303	30	312	320	32
	61	354	283	28	336	298	30	318	315	32
	62	359	279	28	341	293	29	323	310	31
	63	365	274	27	347	288	29	328	305	31
	64	371	269	27	352	284	28	333	300	30
	65	377	265	27	358	280	28	339	295	30
	66	383	261	26	363	276	28	344	291	29
	67	388	258	26	369	271	27	349	287	29
	68	394	254	25	374	267	27	354	283	28
feines Brot	69	400	250	25	380	264	26	359	279	28
	70	406	246	25	385	260	26	364	275	28
	71	411	243	24	391	256	26	369	271	27
	72	417	240	24	396	253	25	375	267	27
	73	423	236	24	401	250	25	380	263	26
	74	429	233	23	407	246	25	385	260	26
	75	435	230	23	413	242	24	390	256	26
	76	440	227	23	418	239	24	395	253	25
	77	446	224	22	424	236	24	400	250	25
	78	452	221	22	429	233	23	406	246	25
	79	458	219	22	435	230	23	411	243	24
	80	464	216	22	440	227	23	416	240	24
	81	470	213	21	446	225	23	421	237	24
	82	475	210	21	451	222	22	426	234	23
	83	481	208	21	457	219	22	431	232	23
	84	486	206	21	462	217	22	437	229	23
	85	492	203	20	468	214	21	442	226	23
	86	498	201	20	473	212	21	447	223	22
Mehl	87	503	199	20	479	209	21	452	221	22
trockne Teigwaren .	88	509	197	20	484	207	21	457	219	22
Zwieback	89	515	194	19	490	204	20	463	216	22
	90	521	192	19	495	202	20	468	214	21
	91	527	190	19	501	200	20	473	211	21
	92	533	188	19	506	198	20	478	209	21
	93	538	186	19	512	196	20	483	207	21
	94	544	184	18	517	194	19	489	204	20
	95	550	182	18	523	192	19	494	202	20
	96	556	180	18	528	190	19	499	200	20
	97	562	178	18	534	188	19	504	198	20
	98	568	176	18	539	186	19	509	196	20
	99	574	174	17	545	184	18	514	194	19
	100	580	172	17	550	182	18	520	192	19

Beispiel der Benutzung der Tabelle: 100 g frisches Weißbrot wiegt nach der Austrocknung im Trockenschranke 68 g. Diese Zahl wird in der ersten Säule links aufgesucht. Daneben steht, in der zweiten Säule, der Nemwert dieser Trockensubstanz: 394 Nem.. Die nächste Zahl 254 gibt das Kilonemgewicht an: in 267 g frischen Brotes dieser Sorte ist ein Kilonem enthalten. Die weitere Zahl 25 ist das abgerundete Hektonemgewicht: die Hektonemschnitten dieser Brotsorte sind mit je 25 g zu bemessen.

Kindermehle.

Da man früher glaubte, daß der Speichel in den ersten Lebensmonaten wenig diastatisches Ferment enthalte, schloß man, daß kleine Kinder Stärke schlecht verdauen können, und empfahl deshalb die Dextrinisierung des Mehles. Dabei wird die Stärke durch Hydrolyse in die einfachen Zuckerarten übergeführt. Je weiter der Prozeß vorgeschritten ist, desto löslicher ist das Mehl. Das hat auch den praktischen Vorteil, daß es beim Kochen nicht quillt und kleisterartig wird, sondern flüssig bleibt und durch den Sauger getrunken werden kann.

Die Hydrolyse wird bei der Kindermehlfabrikation in verschiedener Weise durchgeführt. Liebig benützte dazu das diastatische Ferment des Malzes, indem er Mehl und Malz bei 35° zusammenbrachte. Die üblichste Art ist die Zubereitung eines Teiges aus dem Mehl. Der Teig wird in dünne Scheiben geknetet und bei 200° geröstet. Wenn man zur Anfeuchtung des Teiges verdünnte Säuren benutzt, genügt schon eine Temperatur von 125° zur Dextrinisierung. Ganze Körner von Getreide und Hülsenfrüchten werden präpariert, indem man sie aufweicht, unter 2 Atm. Druck in Wasserdampf kocht und dann darrt.

Die Verschiedenheiten der Kindermehle beruhen auf der Art und Intensität des Dextrinisierungsprozesses, auf der angewandten Mehlgattung (Weizen, Hafer, Gerste, Leguminosen) und besonders auf den Zusätzen (Milch, Eier, Zucker, Salze). Das bekannteste Kindermehl, Nestle, wird aus bei 50° eingedickter Milch und der feingemahlenen Kruste eines bei 115° gerösteten Weizenbrotes unter Zusatz von Zucker hergestellt.

Die Bewertung der Kindermehle habe ich nach König vollzogen, welcher (II, S. 1460 und 1479) die Stickstoffsubstanz mit einer Ausnutzung von 85%, Fett mit 90%, lösliche Kohlehydrate mit 98%, unlösliche mit 90% berechnet. 1 g Stickstoffsubstanz hat danach $4{,}834 \times 0{,}85 \times 1{,}5 = 6{,}16$ Nemwert, 1 g Fett $9{,}3 \times 0{,}9 \times 1{,}5 = 12{,}6$, 1 g Dextrin $4 \times 0{,}98 \times 1{,}5 = 5{,}9$, 1 g Stärke $4 \times 0{,}9 \times 1{,}5 = 5{,}4$; Zahlen, welche wohl anfechtbar sind, an deren Stelle ich aber keine begründeteren setzen konnte.

Nach den ausgedehnten Untersuchungen Königs habe ich auf untenstehender Tabelle die von ihm berechnete Zahl reiner Calorien registriert, daneben die Umrechnung in Nem. Unter den zahlreichen Kindermehlen — von denen die meisten nur Eintagsfliegen waren — sind 2 Typen zu unterscheiden. Die einen mit einem Nemwert von rund 5,5 Nem im Gramm — Typus: Nestlemehl —, die anderen mit 5,0 Nem im Gramm — Typus: Kufeke. Der über das Mehl hinausgehende hohe Nemwert stammt vom Fettgehalt (nächste Säule der Tabelle), der meist durch Zusatz von Milch erreicht wird.

	König II Seite 1479 Nummer	Kl. Calorien im Gramm	Nem im Gramm	Fett in 100 g	Trockensubstanz in 100 g	Nem Trockensubstanz genau	Nem Trockensubstanz rund
Straetmann . .	382	3849	5,75	8,5	93,1	6,21	
Ehrhorn	394	3849	5,75	8,3	93,6	6,17	6,2
Heinroth . . .	380	3841	5,71	5,6	94,3	6,11	
Gerber	372	3851	5,78	4,6	95,0	6,08	
Stollwerk . . .	401	3767	5,66	7,0	93,1	6,08	
Anglo-Swiß . .	373	3773	5,60	6,0	93,5	6,05	
Lehr	391	3751	5,63	7,0	93,3	6,03	
Grob	384	3629	5,45	5,5	90,5	6,03	
Timpe	378	3709	5,57	5,5	92,7	6,00	
Disqué	396	3785	5,68	5,2	94,4	5,99	
Gerber	387	3725	5,63	5,6	93,3	5,99	
Klopfer . . .	399	3675	5,51	2,7	92,2	5,99	6,0
Frerichs	383	3742	5,62	6,0	93,6	5,97	
Oetli	376	3703	5,56	5,2	93,1	5,97	
Giffey	374	3758	5,64	4,3	94,6	5,95	
Muffler . . .	377	3742	5,63	5,8	94,4	5,95	
Faust	375	3705	5,62	4,6	93,5	5,95	
Theinhardt .	388	3774	5,66	5,2	95,3	5,94	
Nestle	371	3713	**5,56**	4,5	94,6	5,94	
Herzig	392	3655	5,48	4,1	92,6	5,93	
Stelzer	379	3668	5,50	4,2	93,0	5,91	
Wiener	400	3755	5,63	4,4	96,2	5,87	
Rogge	395	3657	5,48	4,7	93,2	5,86	5,8
Pfeifer	393	3544	5,33	5,2	90,4	5,86	
Rademann . .	389	3625	5,45	5,6	94,5	5,79	
Punzmann . . .	398	3555	5,34	0,2	95,0	5,61	
Kufeke	386	3376	**5,06**	1,7	91,6	5,52	5,5
Wahl	385	3317	4,96	1,3	89,9	5,52	
Aichler	397	3198	4,79	1,3	88,0	5,44	

Die drei letzten Säulen geben die Wertberechnung der Trockensubstanz: Trockensubstanz %, Nemwert von 1 g Trockensubstanz genau

und rund. Einige, übrigens obsolete, Kindermehle haben wir mit einem Nw = 6,2 T anzusetzen, die meisten, darunter Nestle, Klopfer, Muffler und Theinhardt mit Nw = 6 T; wogegen Rademann mit 5,8, Kufeke nur mit Nw = 5,5 T zu werten ist. Zwei extreme, übrigens völlig unbekannte Kindermehle (Eprecht und Hempel) habe ich in der Tabelle ausgelassen.

Kindermehle haben einen Nemwert zwischen 4,79 und 5,78 Nem im Gramm; der Nemwert der Trockensubstanz variiert zwischen 5,44 und 6,21.

Wir unterscheiden zwei Typen:

1. Aufgeschlossene Mehle ohne Milchzusatz (Typus Kufeke) mit 5 Nem im Gramm, Hektonem 20 g; Wert der Trockensubstanz 5,5 Nem.

2. Mehle mit Zusatz von Milchfett (Typus Nestle) 5,5 Nem im Gramm, Hektonem 18 g, Wert der Trockensubstanz 6 Nem.

Zusammenfassung.

Die Pflanzensamen lassen sich in drei Gruppen einteilen:

1. Samen mit hohem Fettgehalte, wie Cocosnuß, Walnuß, Haselnuß, Mandeln, Kakaobohnen usw.
2. Samen mit hohem Eiweißgehalt: Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Linsen).
3. Getreidesamen: Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Buchweizen, Hirse, sowie Mais und Reis.

Bei den fettreichen Samen genügt nicht die einfache Bestimmung der Trockensubstanz, sondern diese muß durch eine Fettbestimmung ergänzt werden. Die Formel lautet:

Nemwert (Nw) = 12,5 Fett + 4,2 fettfreie Trockensubstanz.

Für die Schokolade, die aus Kakaomehl unter Zusatz von Zucker hergestellt wird, gilt die Formel Nw = 12,5 Fett + 5,3 fettfreie Trockensubstanz. Für alle übrigen Bestandteile dieser Gruppen genügt die Bestimmung der Trockensubstanz, soweit es sich nicht um Anteile mit hohem Rohfasergehalt handelt — für welche eine bessere Wertbemessung noch in Ausarbeitung ist.

4,5 Nem im Gramm hat die Trockensubstanz von ganzen Hülsenfrüchten (Erbsen, Bohnen, Linsen).

5,2 Nem die Trockensubstanz von grobem kleiehaltigen Mehl und daraus bereitetem Brot.

5,5 Nem: Trockensubstanz von Mehl im allgemeinen (Hülsenfrüchtemehl, mittlerem Getreidemehl, fettarmem Kindermehl [Typus Kufeke]), mittlerem Brot und sonstigen Teigwaren, soweit sie ohne Zusätze von Fett oder Milch hergestellt wird.

5,8 Nem: Trockensubstanz von feinem Mehl, feinem Brot, feinen Teigwaren (Makkaroni usw.).

6,0 Nem: Trockensubstanz von fetthaltigem Kindermehl (Typus Nestle).

Eine Tabelle erlaubt die direkte Ablesung des Nemwertes und des Hektonemgewichtes. Die Bestimmung der Trockensubstanz geschieht in der in den früheren Kapiteln beschriebenen Weise.

Nachtrag: Sauerkraut. Nach König (Mittel aus 5 Analysen König II, S. 807) beträgt die Trockensubstanz durchschnittlich 8,59%. Der entsprechende kalorische Wert ist (König II, S. 1489) 164 reine Kalorien, oder 246 Nem; auf 1 g Trockensubstanz fallen 2,86 oder rund 3 Nem.

Nw = 3 T.

Der Durchschnittswert von 0,33 Nem per Gramm frischer Substanz beruht auf Königs Nährwerttafel (Nr. 94).

Zusammenfassung der Formeln.

1. Aus Trockensubstanz T, Fett F und Asche A. Nw bezeichnet den Nemwert von 1 g Substanz.

   $Nw = 6\,(T - A) + 7{,}5\,F$ Allgemeine Formel für tierische Produkte S. 68; bei Milch S. 22, Käse S. 41, Molke S. 45. Würsten S. 85.

2. Aus Trockensubstanz und Fett.
   a) Mit einer Korrektur:
   $Nw = 6\,T + 7{,}5\,F - 0{,}02$ Frauenmilch S. 23.
   $6\,T + 7{,}5\,F - 0{,}04$ Kuhmilch S. 23, fettarme Buttermilch S. 39.
   $6\,T + 7{,}5\,F - 0{,}1$ ungesalzener Käse S. 41.
   $6\,T + 7{,}5\,F - 0{,}3$ mittelmäßig gesalzener Käse S. 43.
   b) Ohne Korrektur:
   $Nw = 4{,}2\,T + 8{,}3\,F$ Ölsamen (Cocosnuß, Paranuß, Haselnuß, Walnuß, Mandeln, Erdnuß, Mohnsamen, Bucheckern) S. 130.
   $5{,}2\,T + 7{,}2\,F$ Schokolade S. 131.
   $5{,}5\,T + 8\,F$ ungesalzene tierische Produkte mit ca. 8% Asche; allgem. Formel, speziell für Kuhmilch und Eier.
   $5{,}6\,T + 7{,}9\,F$ ungesalzene tierische Produkte mit ca. 6% Asche; speziell für Fischmuskel.
   $5{,}7\,T + 7{,}8\,F$ ungesalzene tierische Produkte mit ca. 5% Asche; speziell für Muskelfleisch des Warmblüters.
   $5{,}8\,T + 7{,}7\,F$ ungesalzene tierische Produkte mit ca. 3,5% Asche; speziell für Frauenmilch S. 96.

3. Aus Trockensubstanz und Asche.
   a) Mit einer Korrektur:
   $Nw = 13{,}5\,(T - A) - 0{,}625$ Milch S. 25.
   $13{,}5\,(T - A) - 0{,}1$ stark gesalzene Butter und Margarine S. 32.
   b) Ohne Korrektur:
   $Nw = 13{,}5\,(T - A)$ gesalzenes ausgelassenes Fett S. 87.
   $13{,}4\,(T - A)$ gesalzene Butter und Margarine S. 32, 35.
   $6{,}1\,(T - A)$ magerer gesalzener Fischmuskel S. 30.

4. Aus Fett mit einer Korrektur:
   $Nw = 13{,}5\,F + 0{,}5$ Milch S. 24, Rahm, Magermilch, Buttermilch S. 37.

5. Aus Trockensubstanz.
   a) Mit Korrektur:
   $Nw = 15{,}4\,T - 2{,}22$ frisches Muskelfleisch des Warmblüters S. 52.
   $13{,}5\,T - 1{,}57$ frischer Fischmuskel S. 61, Innereien S. 63.
   $13{,}5\,T - 0{,}72$ Kuhmilch S. 25, Rahm, Magermilch, Buttermilch S. 37.

Nw = 13,5 T — 0,67 Frauenmilch S. 25.
13,5 T — 0,3 gesalzene Butter S. 31.
13,5 T — 0,1 ungesalzene Butter S. 31.
11 T — 0,4 Milch, allgemeine Formel S. 26.

b) Ohne Korrektur:

Nw = 13,5 T Fette und Öle S. 58.
13,4 T Fettgewebe S. 58.
6,0 T Magerfleisch S. 79; fetthaltiges Kindermehl S. 144.
5,9 T Blut S. 73, Zuckerlösungen, Sirup, Honig S. 121.
5,8 T Molken S. 45, Bierextrakt, Malzextrakt S. 122; feines Mehl und Brot S. 138; Reis S. 138; Hafer geschält S. 138.
5,7 T Fruchtsäfte S. 119; Fruchtgelees S. 120; magerer Fischmuskel S. 80.
5,5 T mittelfeines Mehl S. 138; mittelfeines Brot S. 138; Hülsenfrüchtemehl S. 134; fettarmes Kindermehl S. 144.
5,2 T grobes Mehl und Brot, Gerstengraupen S. 138.
5,0 T Kartoffel S. 105; Batate, Topinambur, Stachys S. 108; Marmeladen S. 120; Weintrauben, Äpfel, Erdbeeren S. 118; Weinextrakt S. 124.
4,5 T Hülsenfrüchte S. 133; Rüben S. 115; Zwiebelknollen, Gartenerbsen, Sellerie, Melone, Pastinake, feinerer Kohl, kleine Möhre, Schwarzwurzel, Schnittbohne, Puffbohne S. 116; Feigen, Reineclauden, Birnen, Apfelsinen, Steinpilz S. 118.
4,0 T Gemüse, Obst und Pilze im allgemeinen S. 117, 121; Feldsalat, Rhabarber, Blumenkohl, Rotkraut, gröberer Kohl, Kohlrabi, Artischocken, Kürbis, Porree, Zuckerhut, Schnittlauch, Rettich, Tomate, Salatblätter, Zwiebelblätter, Gurke, Spinat, Portulak S. 116; Stachelbeeren, Mirabellen, Mispeln, Kirschen, große Pflaumen, Johannisbeeren S. 118; Speisemorchel und -lorchel, Stoppelschwamm, Hirschschwamm, Riesenstäubling, Butterpilz, Champignon, Eierschwamm, Nelkenschwindling, Leberpilz S. 118.
3,5 T Spargel, Weißkraut S. 116; Aprikosen, Citronen, Brombeeren, Pfirsiche, Preißelbeeren, kleine Pflaumen S. 119; Schafeuterpilz, Reizger S. 118.
3,0 T Gänsefußsalat, Steckrübenstengel S. 116; Himbeeren S. 119, Sauerkraut S. 145, Trüffel S. 118.
2,5 T Heidelbeeren S. 119.

Die tierischen Produkte sind berechnet nach den chemischen Analysen der Königschen Sammlung und der Bewertung Protein und Kohlehydrate = 6 Nem, Fett = 13,5 Nem, die pflanzlichen Produkte nach den Königschen Analysen und Ausnützungskoeffizienten. Reine Calorie = 1,5 Nem. Bei Kartoffel und Rüben sind auch die Kellnerschen Daten mit 1 g wasserfreier Stärke = 6 Nem mit in Betracht gezogen.

Ernährungsstudien beim Neugeborenen.

Von

Professor Dr. **B. Schick.**

1. Assistent der Universitätskinderklinik in Wien.

Einleitung.

In einer vorangegangenen Arbeit habe ich mich mit der Frage beschäftigt, ob die physiologische Gewichtsabnahme des Neugeborenen eine unterdrückbare Erscheinung ist und was deren Ursache sei. Ich kam zu dem Schlusse, daß sie die Folge der ungenügenden Flüssigkeits- bzw. Nahrungszufuhr ist, da sie sich durch entsprechend erhöhte Nahrungszufuhr vermeiden läßt. Dabei konnte festgestellt werden, daß die Darmfunktionen beim Neugeborenen, soweit Frauenmilch in Betracht kommt, entsprechend entwickelt sind. Als Hauptursache der geringen Nahrungsaufnahme des Neugeborenen in den ersten Tagen, kommt die ungenügende Brustsekretion, die sich aber durch Ersatz der Muttermilch durch Frauenmilch späterer Wochenbetttage leicht beheben läßt, dann aber vor allem die Unbeholfenheit des Neugeborenen beim Saugen an der Brust in Betracht. Auch der Säugling muß das Saugen erst erlernen. Meine Auffassung geht dahin, daß der Neugeborene, bis zum Moment der Geburt gewöhnt, seine sämtlichen Bedürfnisse auf dem Wege der Nabelgefäße zu erledigen, in den ersten 24 bis 48 Stunden seines Lebens sozusagen noch immer erwartet, daß die Nahrung beim Nabel hineinrinnt, ein Schlaraffendasein, dessen Ende dem Neugeborenen erst allmählich zum Bewußtsein kommt. Die Ruhe und das Schlafen des Neugeborenen ist Fortdauer des intrauterinen Zustandes und nicht Ermüdungssymptom durch die Vorgänge bei der Geburt. Die Mutter ist ermattet, erschöpft, sie hat stundenlang aktiv arbeiten müssen, das Kind verhält sich beim Geburtsvorgang vollständig passiv.

Während dieser, auf Unterdrückung der physiologischen Körpergewichtsabnahme abzielenden Versuche, die uns in 12 Fällen meist völlig gelang, haben wir auch der Nahrungszufuhr der anderen Neugeborenen mehr Beachtung geschenkt und parallel mit anderen Unter-

suchern bestätigen können, daß die Neugeborenen den von der Natur gegebenen und der Wissenschaft sanktionierten Hungerzustand, wenn er sich in gewissen, mäßigen Grenzen hält, relativ gut vertragen, insbesondere, wenn wenigstens der Flüssigkeitsbedarf nicht ganz vernachlässigt wird. Man sah es den Kindern bei kurzer Dauer des Zustandes äußerlich nicht an, daß sie von diesem Vorgange geschädigt waren. Es ist aber zu betonen, daß die Natur die Nahrungszufuhr in den ersten Tagen innerhalb weiter Grenzen von 0 bis zu beträchtlichen Mengen pendeln läßt und so doch erkennen läßt, daß sie es nicht gar so ernst gemeint habe, den Neugeborenen gar keine Nahrung zu geben. Das Pflegepersonal berichtete, daß die Mehrzahl der Kinder bei Sperrung der Flüssigkeits- und Nahrungszufuhr sich durch lebhaftes Schreien, namentlich vom 2. Lebenstage ab, bemerkbar machte, eine Tatsache, die ja auch strenge Autoren dazu veranlaßt hat, Zufuhr indifferenter Flüssigkeit (Tee + Saccharin) zu gestatten.

Die erste Frage, die ich mir vorlegte, war: was zeigt der Neugeborene, wenn er längere Zeit weder indifferente Flüssigkeit noch flüssige Nahrung bekommt, wenn er also hungert und dürstet? Begreiflicherweise habe ich es nicht gewagt, diese Frage experimentell zu lösen. Der Zufall hat uns einige Fälle zugeführt, Kinder, die auf den anderen Stationen der Frauenklinik gepflegt wurden, ohne daß eine Bestimmung der aufgenommenen Nahrungsmengen gemacht wurde. Man legte das Kind an, die Mutter war der Ansicht, daß das Kind Nahrung bekomme, da das Kind an der Brust saugte, und so ging das eine Weile fort, bis das schlechte Befinden des Kindes oder andere auffällige Symptome, die wir weiter unten anführen werden, Veranlassung zum Einschreiten gaben. Es ist in den wenigen Fällen, die uns zur Verfügung stehen, nicht ausgeschlossen, daß etwas Nahrung aus der Brust aufgenommen wurde, es kann sich aber sicherlich nur um minimale Quantitäten handeln.

Fall I: G. J. (Knabe). Wegen Stuhlverstopfung zugewiesen. Körpergewichtsabnahme bis zum 6. Lebenstag um 960 g (= 28% des Körpergewichts) pro die also um 190 g von 3500 auf 2540 g. Pat. erhält Frauenmilch 12 × 30 (= ca. 10% des Geburtsgewichts), daneben etwas Tee. Die Körpergewichtskurve biegt sofort um. Pat. hat am nächsten Tage 2 etwas flüssige und schleimige Stühle (sog. Übergangsstuhl), am zweiten Tage nur einen, am dritten Tage 2 Stühle von gleicher Beschaffenheit.

Fall II: Z. (Mädchen). Wegen Fieber am 3. Lebenstage zugewiesen. Körpergewicht von 3200 auf 2650 g abgesunken (= — 550 g in 2 Tagen, pro die = 225 g). Temp. 38,5°. Klassische Symptome des Hungers und Durstes: Ein-

gesunkener Bauch, spitze Nase, scharfe Nasolabialfalte, mißmutiges Aussehen, eingesunkene Fontanelle. Augen etwas tiefliegend. Lippen trocken, die Haut runzlig, sogar an der Vulva. Kind ist außerordentlich müde. Stimme schwach, schreit fast gar nicht mehr. Acetongeruch aus dem Munde. Kein Stuhl. Pat. erhält sofort 40 g Frauen-

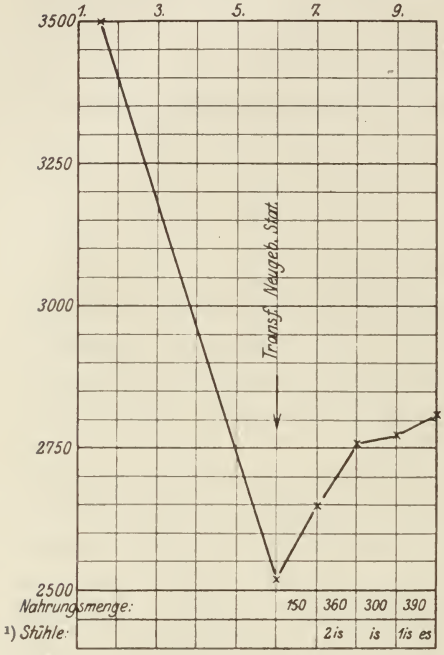


Abb. 17. G. (Fall I.)

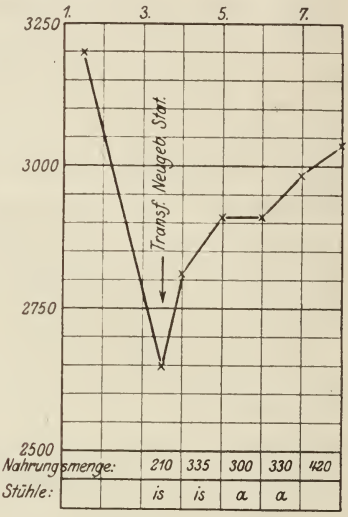


Abb. 18. Z. (Fall II.)

milch und trinkt bis zur nächsten Gewichtsbestimmung weitere 170 g Frauenmilch.

Schon nach 24 Stunden sieht das Gesicht etwas voller aus, der Bauch ist nicht mehr so eingesunken, die Nase voller, breiter, nicht mehr so spitz. In den folgenden Tagen sieht Pat. schon ausgezeichnet aus. Die Stühle, die in den ersten 2 Tagen der Nahrungszufuhr noch flüssigschleimig waren, werden am 3. Tage normal (ein Stuhl täglich). Temperatur fällt sofort nach der Flüssigkeits- bzw. Nahrungszufuhr auf normale Werte ab. Die Menge der zugeführten Nahrung (Frauenmilch) bewegte sich um 10% des Geburtsgewichtes. Daß die Mutter keine nennenswerte Brustdrüsensekretion hatte, zeigt die Tatsache, daß das Kind am 5. und 7. Tag angelegt einmal 10 und einmal 25 g trank.

[1]) Stuhlbezeichnung nach Pirquet (siehe S. 284):

Vokal	Wassergehalt	Stuhl	Erbrochenes
i	übermäßig	flüssig	flüssig
e	reichlich	dünnbreiig	geronnen
a	mittel	breiig	—
o	vermindert	geformt	—
u	gering	trocken	—

Beimengungen: *bl* Blut, *s* Schleim. — Sonstige Bezeichnungen beim Stuhl: *g* guter Geruch, *h* hell, *d* dunkel, *m* Meconium. — Beim Erbrochenen: *r* reichlich, *w* wenig, *p* pressend, *f* fliessend.

Ganz analoges Verhalten zeigt:

Fall IV; B. (Knabe). Mutter 30 jährig, erstgebärend; angeblich reichlich Milch, was sich als Täuschung erwies. Geburtsgewicht 2950 g. Am 5. Lebenstage zugewiesen. Gesichtszüge wie von einem Atrophiker. Spitze Nase. Bauch eingesunken. Temperat. 39,1°. Acetongeruch. Körpergewicht 2350. Abnahme um 600 g in 4 Tagen (= 150 g pro die). Meconiumartiger Stuhl. Sofort Nahrungszufuhr (Frauenmilch, 24stündige Mengen, ca. 10% des Geburtsgewichtes). Schon am nächsten Tage fieberfrei. Aussehen viel frischer, Wangen nicht mehr eingefallen. Zwei etwas flüssigschleimige Stühle, am 7. Tag ein solcher Stuhl.

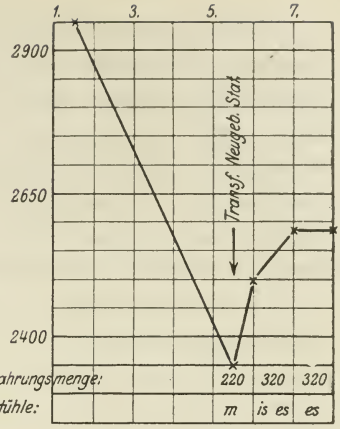


Abb. 19. B. (Fall. IV.)

Beim Falle Matz, Knabe, 9./I.—15./I. 1915, betrug die Abnahme 440 g in 3 Tagen von 3100 auf 2660 (14% des Körpergewichts, pro die 145 g, bei Frauenmilchzufuhr circa 10% sofort Zunahme), beim Falle Wucha, Knabe (1./III. bis 7./III. 1915) bis zum 7. Lebenstage Abnahme um 660 g (von 3800 auf 2840 g), pro die also 110 g. Bei beiden Kindern die eben geschilderten Symptome, besonders im letzteren Falle deutlich ausgesprochen (Hungerbauch, eingesunkene Fontanelle, Pat. zeigt an der Innenseite des linken Unterschenkels Hautabschürfungen).

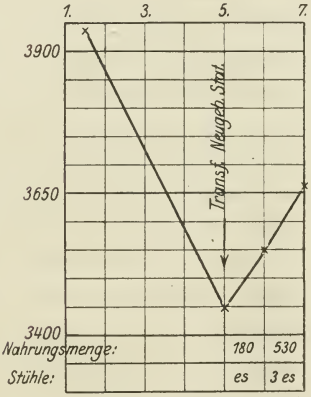


Abb. 20. N. (Fall III.)

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protokoll-Nummer	Dauer der Beobachtgs-periode in Tagen	Lebensalter	Durch-schnitts-Gewicht	Sitzhöhe	Zunahme pro Tag	Nahrung pro Tag Frauenmilch
Fall I	♂	23. 12. 15	830	5	1.—5.	3000	35	—190	0
				4	6.—9.	2750	—	+70	300
„ II	♀	23. 2. 15.	—	2,5	1.—2.	2950	34	—220	0
				5	3.—7.	2900	—	+80	319
„ III	♂	7. 1. 15	855	4	1.—4.	3600	—	—150	0
				2	5.—6.	3450	—	+110	225
„ IV	♂	7. 1. 15	856	4	1.—4.	2650	—	—150	0
				3	5.—7.	2500	—	+77	283
„ V	♂	9. 1. 15	857	3	1.—3.	2900	—	—153	0
				3	4.—6.	2800	—	+60	263
„ VI	♂	1. 3. 15	—	6	1.—6.	3100	—	—110	0

Die Haupterscheinungen des Symptomenkomplexes der vollständig gesperrten Flüssigkeits- und Nahrungszufuhr waren Mattigkeit bis zur Schlafsucht gesteigert, dabei Trinkschwäche des Kindes, spitze, kühle Nase, statt der normalen, etwas plumpen Neugeborenennase, was namentlich bei Knaben auffällt, verfallenes Gesicht, scharf ausgeprägte Nasolabialfalte, eingesunkene Fontanelle (Schädelkollaps), Stuhlverstopfung, geringe oder fehlende Harnsekretion, Acetongeruch aus dem Munde, intensiver Körpergewichtsabfall und endlich Fiebersteigerung.

Daß diese Symptome ätiologisch mit der Sperrung der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr in Zusammenhang zu bringen waren, zeigt die prompte Wirkung der Nahrungszufuhr. Innerhalb 24 Stunden war das klinische Bild entweder verschwunden oder schon ganz verwischt, das Fieber zur normalen Temperatur herabgesunken, das Körpergewicht in Zunahme. Relativ geringe Nahrungszufuhr, die erst ungefähr dem Minimum entsprach, also sonst nur Körpergewichtsstillstand erzielt, erzielte hier Zunahme; wie ein Schwamm sog der ausgetrocknete Organismus die Flüssigkeit auf. Stuhl stellte sich ein, zuerst mit den Charakteren des Übergangsstühle. Die Nahrungszufuhr erwies sich als ein ausgezeichnetes Mittel zur Stuhlerzielung, während die vorher wiederholt angewendeten Klistiere entweder erfolglos waren oder höchstens etwas meconiumartigen Stuhl zum Vorschein brachten.

Dieser durchaus nicht neue Symptomenkomplex kann schon durch bloße Flüssigkeitszufuhr in Form von Tee + Saccharin wesentlich modifiziert, bzw. verdeckt werden, wenn nicht die reine Flüssigkeitszufuhr ohne Nahrungsbestandteile zu lange fortgesetzt wird, ein Beweis dafür, daß ein Teil der eben genannten Symptome Durst- und nicht Hungersymptom ist.

Bei entsprechender Flüssigkeitszufuhr fehlen, wie wir noch später ausführlich erörtern werden, starke Körpergewichtsabnahme und damit die übrigen Zeichen des akuten Wasserverlustes (Schädelkollaps, spitze Nase, hypokratisches Gesicht, Hungerbauch). Die Harnsekretion ist im Gange, sogar reichlich, das Kind sieht frisch aus, ist lebhaft, schreit bei länger dauernder Nahrungskarenz viel. Auch Fiebersteigerungen fehlen, es bleiben von den früher genannten Symptomen nur der Acetongeruch aus dem Munde und die Hungerstühle, dunkle meconiumartige Stühle, die mit Sicherheit den Mangel der Nahrungszufuhr erkennen lassen. Die Ähnlichkeit dieses Hungerstuhles mit dem Meconium ist keine Zufälligkeit, sondern sehr gut zu verstehen; das Meconium ist ja nichts anderes als der Stuhl eines ohne Nahrung funktionierenden

also leer gehenden Darmes, der statt abgesetzt zu werden, sich in den untersten Darmabschnitten anhäuft. Bei entsprechender Flüssigkeitszufuhr fehlt die Stuhlverstopfung und ist ersetzt durch diese scheinbar protrahierte Ausscheidung des Meconiums, ich sage scheinbar, weil eine wesentliche Verzögerung der Meconiumausscheidung nicht vorhanden ist und nur durch den Hungerstuhl vorgetäuscht ist.

Wir können also in den ersten Tagen der Neugeborenenperiode den reinen Hunger wohl von den Erscheinungen der Kombination von Hunger und Durst unterscheiden und erkennen als reines Hungersymptom den Acetongeruch und die meconiumartigen dunklen Hungerstühle, während Hunger und Durst neben Acetongeruch auch alle anderen oben erwähnten, teils positiven, teils negativen Symptome ergibt.

Das Symptom der Temperatursteigerung, das von Jacobi u. a. und neuerlich von v. Reuß, Heller, Langstein beschriebene „transitorische" Fieber der Neugeborenen ist meines Erachtens ein reines Durstfieber im Sinne Müllers. Haben schon v. Reuß und Heller, sowie Langstein auf die entfiebernde Wirkung von Flüssigkeits- bzw. Nahrungszufuhr hingewiesen, wobei sie noch an andere unterstützende Momente bei der Entstehung des Fiebers dachten, so möchte ich doch darauf hinweisen, daß ich im Verlauf vorliegender Untersuchungen, bei denen ich auf die Zufuhr entsprechender Flüssigkeit bzw. Nahrung achtend, Durst ausschließen konnte, durch Monate hindurch ca. 400 Neugeborene die ersten 6 bis 9 Tage zweimal täglich messen ließ, kein einziges Mal, wenn nicht bekannte Gründe, wie Pneumonie usw. vorhanden waren, Temperatursteigerungen nachweisen konnte. Es gibt nach meinen Beobachtungen kein transitorisches Fieber bei genügender Flüssigkeitszufuhr; ich werde noch im weiteren nachweisen können, daß selbst bei Zufuhr von Zuckerlösungen als erste und für einige Zeit ausschließliche Nahrung keine Fiebersteigerung von mir beobachtet wurde.

Schon gelegentlich meiner Untersuchungen über die physiologische Körpergewichtsabnahme des Neugeborenen ergab sich die Notwendigkeit für die Zufuhr der Frauenmilch in den ersten Lebenstagen quantitative Grundlagen eines zweckmäßigen Vorgehens festzusetzen. Dieser Mangel einer entsprechenden quantitativen Vorschrift wurde noch unangenehmer, als ich meinen Arbeitsplan dahin erweiterte, vergleichende Untersuchungen darüber durchzuführen, wie sich der Neugeborene in seinen ersten Lebenstagen bei verschiedener Art der Ernährung, bzw.

bei verschiedener Einleitung und Unterstützung der natürlichen Ernährung verhält; die Fragestellung lautete klarer: wie verhält sich der Neugeborene bei Zufuhr von Tee + Saccharin, von Zuckerlösung, von Kuhmilchzuckermischungen, endlich von Frauenmilch als erster Nahrung bis zum Eintritt genügender Brustdrüsensekretion? Dabei ergab sich die Möglichkeit, länger fortgesetzte alleinige Flüssigkeitszufuhr oder Zufuhr von Zuckerlösung usw. in ihrem Einfluß auf den Neugeborenen zu studieren.

Um hier gleichmäßige Versuchsbedingungen zu schaffen, war mit dem üblichen Vorgehen in der Ernährung der ersten Lebenstage nichts zu erreichen. Schätzungsweise etwas Tee, etwas Zuckerlösung, etwas Frauenmilch zu geben, diese Vorschrift kann nicht zu vergleichenden Untersuchungen herangezogen werden, ebenso nicht die Vorschrift, am ersten Tage nichts, am zweiten Tage zweimal, am dritten Tage 3—4 mal etwas Flüssigkeit zu geben. Die schematische Angabe Finkelsteins, daß man zufrieden sein könne, wenn ein Neugeborener nach der Formel: Anzahl der Tage — 1 × 7 bis zum Ende der ersten Woche trinkt, ist ebenso wie die erwähnten anderen schematischen Vorschriften für allgemeine Zwecke ganz gut zu verwenden. Aber diese Vorschriften unterwerfen sich sozusagen dem Willen des Kindes und sanktionieren den vorhandenen Zustand ohne Einflußnahme. Bei dem wechselvollen Verhalten dieses Willens würde man vergleichende Untersuchungen nur in sehr geringem Umfange durchführen können, denn diese schematischen Vorschriften nehmen auf Gewicht und Größe des Kindes keine Rücksicht, und man weiß, daß z. B. gerade große und schwere Kinder in bezug auf spontane Nahrungsaufnahme nicht nur relativ, sondern auch absolut viel zu wünschen übrig lassen. Man könnte nur nachträglich die tatsächlich aufgenommene Nahrung in Beziehung zu einem Ernährungsprinzip bringen, würde aber dann nur langsam entsprechende Erfahrung gewinnen.

Es schien mir viel rationeller, zur Bearbeitung der genannten Fragen den umgekehrten Weg zu gehen, d. h. dem Neugeborenen nach einem bestimmten Ernährungsprinzip die Nahrungs- oder Flüssigkeitszufuhr in analoger Weise vorzuschreiben, wie wir es seit jeher für den ältern Säugling zu tun gewohnt sind. Es war naheliegend, als quantitative Grundlage diejenige des älteren Säuglings zu übernehmen. Weiterhin war der Gedanke physiologisch berechtigt, dahin zu streben, daß der Neugeborene möglichst bald in die Lage kommt, das Minimum seines Nahrungsbedarfes zu decken und vergleichsweise zu sehen, wie sich

das Neugeborene verhält, wenn man ihm, unter Beibehaltung des Hungerzustandes, sobald als möglich wenigstens das **Minimum** an **Flüssigkeit** zur Verfügung stellt.

Denn wenn der Neugeborene bei mangelnder Korrektur der vorhandenen Verhältnisse schon hungern muß oder darf, insofern er mäßige Hungerzustände in den meisten Fällen ohne deutlich erkennbaren Schaden verträgt, so soll der Neugeborene wenigstens nicht Durst leiden; nicht nur deswegen, weil uns die Physiologie lehrt, daß Hunger schlechter ertragen wird und früher zum Tode führt, wenn gleichzeitig keine Flüssigkeit gegeben wird und nicht nur deswegen, weil es experimentell erwiesen ist, daß junge Tiere Hunger und Durst schlechter vertragen als ältere und um so schlechter, je jünger sie sind, sondern wegen der klinisch einwandfreien direkten Beobachtung der gesteigert schädlichen Wirkung beider Komponenten bei vereinigter Wirkung (siehe die oben angeführten Beispiele).

Schon in meiner Arbeit über die physiologische Körpergewichtsabnahme des Neugeborenen habe ich nachweisen können, daß es bei sofort nach der Geburt einsetzender Ernährung des Kindes bei Zufuhr von 10% des Geburtsgewichtes als Tagesmenge Frauenmilch gelingen kann, die physiologische Körpergewichtsabnahme zu verhindern, und daß bei weiterer Steigerung dieser Menge bis zu 15% des Körpergewichtes schon Körpergewichtszunahme erfolgt. Ich habe betont, daß die völlige Unterdrückung der physiologischen Körpergewichtsabnahme auf Schwierigkeiten stößt und sicherlich nicht nötig ist und daß es genügt, unser Bestreben dahin zu richten, starke und lang dauernde Körpergewichtsabnahmen, die durch geringe Nahrungs- oder Flüssigkeitszufuhr bedingt sind, zu verhindern. Die erwähnten Schwierigkeiten beziehen sich auf die Mühe und Arbeit, die es erfordert, dem bei dieser Manipulation sich sehr ungeschickt benehmenden Neugeborenen die Menge von 10% des Körpergewichtes, namentlich in den ersten 24 Stunden nach der Geburt, einzuflößen und besonders, wenn es sich um große, schwere Kinder handelt, wo große Flüssigkeitsmengen in Betracht kommen; weiter aber darauf, daß die meisten Kinder bei derartig forcierter Nahrungszufuhr stark erbrechen. Dieses Symptom beunruhigt uns wohl heute gar nicht mehr, weil wir dasselbe als physiologisch ansehen und nicht als Symptom einer Erkrankung des Magens deuten (siehe später).

Gleichgültig, welche Nahrung oder Flüssigkeit man verabreicht, jedenfalls besteht das Erbrechen und führt dazu, daß ein größerer oder kleinerer Teil der Nahrung oder Flüssigkeit für den Organismus verloren-

geht, also gewissermaßen überflüssigerweise dem Organismus zugeführt wird. Diese Empfindlichkeit des Magens auf Dehnung durch Füllung zeigt sich begreiflicherweise besonders in den ersten 24—48 Stunden.

Ich setzte daher anfangs als Ernährungsvorschrift fest, daß die Neugeborenen nur am ersten Tage unter dem Minimum ihrer Tagesmenge gehalten werden und 5% ihres Körpergewichtes als Tagesmenge erhalten sollen, und daß womöglich am zweiten, längstens am dritten Lebenstage die Nahrungs- bzw. Flüssigkeitsmenge das Minimum des supponierten Bedarfes = 10% des Körpergewichtes erreichen soll. Bei dieser Nahrungszufuhr war zu erwarten, daß das Körpergewicht am 3. Tage resp. 4. Tage seinen Tiefpunkt erreicht. In den folgenden Tagen wurde staffelförmig zum supponierten Optimum der Nahrungs- resp. Flüssigkeitsmenge angestiegen. Dieses Optimum durfte, soweit Nahrung in Betracht kommt, nicht überschritten werden, darüber hinaus höchstens anfangs Tee mit Saccharin, später dünne Zuckerlösung gegeben werden. Selbstverständlich wurden die Kinder meist 6 Stunden nach der Geburt an die Brust angelegt und das Anlegen an die Brust in der Folgezeit regelmäßig durchgeführt, und nur der über die aufgenommene Brustmilchmenge zur vorgeschriebenen Flüssigkeitsmenge fehlende Anteil wurde entweder durch Flüssigkeit (Tee + Saccharin) oder durch Zuckerlösung bzw. Frauenmilch oder Kuhmilchmischung usw. ergänzt.

Während diese Ernährungsversuche im Gange waren, war die Ausarbeitung des neuen v. Pirquetschen Systems der Ernährung des Menschen soweit gediehen, daß es von Interesse war, dieses Prinzip auch bei der Ernährung des Neugeborenen als Grundlage zu studieren. Dieses Prinzip der Ernährung geht von der Idee aus, nicht die Größe der äußeren Oberfläche des Körpers, sondern die Größe der resorbierenden Fläche des Darmes in Beziehung zur aufgenommenen Nahrung zu bringen. Von der Größe dieser Fläche und der auf dieser zur Resorption gelangenden Nahrungsmenge wird die Leistungsfähigkeit des Organismus abhängig sein, soweit diese eine von der Nahrung abhängige Funktion ist. v. Pirquet hat nachweisen können, daß die Größe der resorbierenden Darmfläche während des ganzen Lebens in einem leicht zu berechnenden Verhältnis zur Sitzhöhe des Menschen steht. Der Flächeninhalt der resorbierenden Darmfläche entspricht dem Quadrate der Sitzhöhe. Das Maximum der Nahrungsmenge, die innerhalb von 24 Stunden durch diese Darmfläche zur Resorption gelangen kann, beträgt in Milch oder Milchwert (Nem) ausgedrückt, soviel Kubikzentimeter oder Gramm Milch (Nem), als dem Werte des Quadrates

der Sitzhöhe entspricht (10 Dezinem Siqua). Man kann sich diese Nahrungsmenge auch so vorstellen, daß die Milchmenge die Darmfläche 1 cm hoch bedeckt. Die zur Leistung der Innenarbeit allein nötige Nahrungsmenge, das Minimum, bei dem das Körpergewicht des Säuglings weder zu noch abnimmt, beträgt $^3/_{10}$ dieser Menge (3 Dezinem Siqua), und zwischen Minimum und Maximum (10 Decinem Siqua) schwanken die optimalen Werte, je nachdem, was für Arbeit der Organismus zu leisten hat. Es zeigt sich, daß das Maximum nur bei schwerster Arbeit des Erwachsenen und bei Ammen, oder allenfalls bei Mastkuren erreicht wird, daß im Säuglingsalter solche Nahrungsmengen weder nötig sind, noch auch bei spontaner Nahrungsaufnahme an der Brust erreicht werden. Der Säugling braucht bei seiner, namentlich in den Anfangsmonaten geringen Muskeltätigkeit zur Deckung des Wachstums und Anlegung von Reservestoffen durchschnittlich über die zur Erhaltung notwendige Nahrungsmenge von 3 Dezinem Siqua noch weitere 2 Dezinem Siqua, zusammen 5 Dezinem Siqua.

Bei normalgewichtigen Säuglingen der ersten Monate deckt sich ungefähr die Höhe des nach der Sitzhöhe berechneten Minimum (3 Dezinem Siqua) mit dem nach dem Körpergewichte berechneten Minimum von 10 % (des Körpergewichtes) oder derjenigen Nahrungsmenge, die der aus dem Gewichte berechneten resorbierenden Darmfläche entspricht (3 Dezinem Geliqua) nach v. Pirquet (Geliqua $= (\sqrt[3]{10\ \mathrm{Ge}})^2$, und ebenso das Optimum (5 Dezinem Geliqua). Bei Differenzen des Gewichtes, die ja meist nach abwärts zu beobachten sind, gehen die Werte auseinander. Dies führt auch beim Neugeborenen, der in der Regel mit deutlichem Untergewicht (bezogen auf die Sitzhöhe) zur Welt kommt, zu einer mehr oder weniger großen Differenz beider Minima, und zwar liegt das nach der Sitzhöhe berechnete Minimum höher als der Wert 10% des Körpergewichtes und um so größer ist die Differenz, je magerer und daher leichter der Neugeborene im Verhältnis zu seiner Sitzhöhe ist.

Ich habe zu vergleichenden Studien auf den klinischen Tafeln und bei den Berechnungen des Nahrungsbedarfes beide Methoden berücksichtigt und als optimale Nahrungsmenge, also als Grenze der zuzuführenden Nahrungsmenge im weiteren Verlaufe der Untersuchungen $^5/_{10}$ Siqua gewählt. Nur bei Festsetzung der minimalen Nahrungsmenge begnügte ich mich wegen der größeren Schwierigkeit der Nahrungszufuhr in den ersten Lebenstagen vielfach mit dem Erreichen der Menge von 10 % des Körpergewichtes am 3. Lebenstage, bei dem er-

wähnten staffelförmigen Anstieg der Nahrungsmittelzufuhr wurde meist am 4., längstens 5. Tage 3 Dezinem Siqua, also das nach der Sitzhöhe ermittelte Minimum erreicht. Für die Beurteilung des Systems v. Pirquets war dadurch keine Erschwerung gegeben, da ja das Verhältnis der aufgenommenen Nahrung zu der aus der Sitzhöhe berechneten Darmfläche (Siqua) jederzeit nachträglich zur Berechnung gelangen konnte und auch gelangte. Dieser Versuchsanordnung kann theoretisch billigerweise kein Vorwurf gemacht werden, da höchstens die Frage berechtigt ist, ob es physiologisch richtig ist, dem Neugeborenen schon am 3. Lebenstage das Minimum, zum mindesten der Flüssigkeit auch dann aufzudrängen, wenn er es selbst nicht verlangt, und etwas Analoges gilt von der erhöhten Nahrungszufuhr der späteren Lebenstage. Ich kann jedenfalls auf die Tatsache hinweisen, daß es genügend Neugeborene gibt, die diese Nahrungsmenge spontan aus der Brust aufnehmen und sich dabei ausgezeichnet fühlen, es kann also nicht als unnatürlich bezeichnet werden, wenn man dieses letztere Verhalten der Natur als das zweckmäßigere ansieht und es nachzuahmen sucht. Auch von einer Gefahr einer Überernährung kann man nicht sprechen, solange man die Qantität der aufgenommenen Elüssigkeit resp. Nahrung über das Optimum nicht ansteigen läßt. Es kann zwischen der funktionellen Wertigkeit des Darmes am 4. bis 9. Tag und den folgenden Tagen kein solch fundamentaler Unterschied bestehen, daß man nicht schon zwischen 4. und 9. Lebenstag die zur Entwicklung des Neugeborenen nötigen Nahrungsmengen, also diejenigen Nahrungsmengen zuführen soll, die zwischen Minimum und Optimum liegen. Ich erinnere nur diesbezüglich, wie schon in meiner vorangegangenen Mitteilung, an das Vorgehen bei der Frühgeburt. Die Bedenken bezüglich der bis zum Optimum gesteigerten Flüssigkeitszufuhr (Tee + Saccharin) dürften wohl weniger in Frage kommen, ebenso dürften sich auch keine solchen erheben bezüglich der Zufütterung von Frauenmilch. Eher dürfte sich etwas Kopfschütteln erheben, wenn dieses Verfahren auch auf die Zufuhr von Kuhmilch mit Zuckerlösung oder auf die Zufuhr hochprozentiger Zuckerlösungen ausgedehnt wird, welch letztere ja in den letzten Jahren besonders in Mißkredit gekommen sind. Diese Bedenken dürfen aber nicht so weit gehen, von Ernährungsversuchen in dieser Richtung überhaupt abzusehen und das Ergebnis der Ernährungsversuche hat die Berechtigung meines Vorgehens bewiesen.

Was die aus den Ernährungsversuchen zu ziehenden Schlüsse anbelangt, so bin ich mir des Mangels bewußt, daß es nur möglich war, die

Kinder nur durch kurze Zeit zu beobachten (Maximum 9—10 Tage), daß also das weitere Schicksal des Kindes meist nicht verfolgt werden konnte. Weiter hat mir als Kriterium des Enderfolges neben dem Verhalten des Körpergewichtes und der Stühle das Allgemeinbefinden des Kindes, seine Lebhaftigkeit gegolten, gewiß ein subjektives Kriterium, dessen Wert aber nicht gering eingeschätzt werden darf. Das, was durch die Subjektivität des Kriteriums in Frage gestellt sein könnte, wird meiner Überzeugung nach durch die Menge der Beobachtungen aufgewogen.

Meine Untersuchungen dieser Reihe lassen sich in 4 Hauptgruppen einteilen:

I. Ergänzung der Nahrungszufuhr durch abgespritzte Frauenmilch.
II. Ergänzung der Nahrungszufuhr durch Tee + Saccharin.
III. Ergänzung der Nahrungszufuhr durch Rohrzuckerlösung von gleichem kalorischem Wert wie die Frauenmilch (Rohrzuckergleichnahrung 17% Rohrzuckergehalt) (Rog).
IV. Ergänzung der Nahrungszufuhr durch Kuhmilch und 17% Rohrzuckerlösung zu gleichen Teilen (Kuhrog).

In den Gruppen II—IV ergab sich mehrmals Gelegenheit, die sonst als Zusatz gegebene Nahrung allein zu verabreichen und ihren Einfluß auf den Neugeborenen zu beobachten.

I. Gruppe.

Ergänzung der Nahrungszufuhr durch Frauenmilch.

(184 Bestimmungen bei 153 Kindern.)

Ich beginne mit dieser Gruppe, weil die Resultate am leichtesten zu überblicken sind, und auch deswegen, weil hier keine wesentlich neuen Tatsachen zu berichten sind. Die zugefütterte Frauenmilch stammte aus den späteren Tagen des Wochenbettes, vornehmlich der zweiten Woche evtl. den letzten Tagen der ersten Woche. Ihre Zusammensetzung war sicherlich zeitweisen Schwankungen unterworfen. Die Ergebnisse sind jedoch so einheitlich, daß die Schwankungen für das Endresultat ohne Bedeutung sind.

Wir finden im großen und ganzen zwischen dem Verhalten des Neugeborenen gegenüber der Frauenmilch und dem des älteren Säuglings keinen prinzipiellen Unterschied. Damit ist schon gesagt, daß wir zu erwarten haben, daß der Neugeborene bei ungenügender Zufuhr von Frauenmilch abnimmt, die Abnahme dauert so lange an, bis die Zufuhr eine bestimmte durchschnittlich gut zu berechnende Menge erreicht hat.

Der Körpergewichtsabfall ist bei ungenügender Zufuhr von Frauenmilch noch immer weniger steil, als bei vollständiger Sperre von Flüssigkeits- und Nahrungszufuhr.

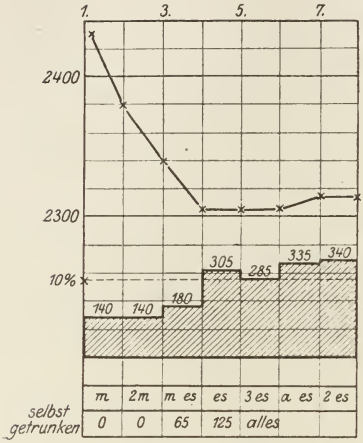


Abb. 21. Schire.

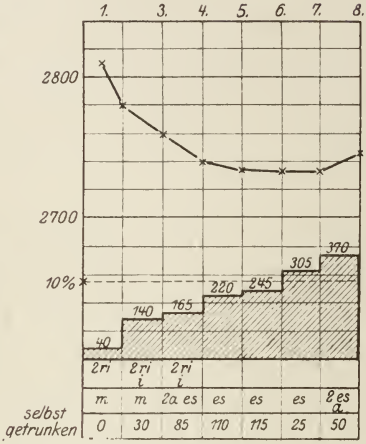


Abb. 22. P. Pr.-Nr. 178. S. 226.

In den zwei ersten Beispielen sehen wir nach Erreichen des Tiefpunktes einen fast horizontalen, nur ganz leicht ansteigenden Verlauf der Körpergewichtslinie. Wir werden nicht fehlgehen in der Annahme, daß die an den späteren Lebenstagen (vom 4. Tage ab) gegebenen Frauenmilchmengen ungefähr dem Bedarf der Kinder zur Bestreitung der täglichen Ausgaben entsprechen.

In den folgenden 3 Fällen wurde entsprechend den in der Einleitung erwähnten Richtlinien, der Bedarf des Kindes an Nahrung rascher zu erreichen gesucht und überdies wurde an den folgenden Tagen die Zufuhr bis zum supponierten Optimum der Nahrungsmenge gesteigert. Wir sehen eine viel kürzere und auch in der kurzen Strecke vom 2. Tag ab mildere, allenfalls fehlende Körpergewichtsabnahme und hierauf einen verschieden raschen Anstieg. Es steht dies in Übereinstimmung mit den Beobachtungen meiner schon erwähnten Veröffentlichung über die Möglichkeit, die Körpergewichtsabnahme der ersten Lebenstage durch entsprechende Nahrungszufuhr ganz zu unterdrücken.

Die Menge der zugefütterten Frauenmilch betrug beim

	am 1. Tage	2. Tage	3. Tage	4. Tage	5. Tage
Fall W. (Abb. 23)	50 g	215 g	10 g	— g	— g
Fall P. (Abb. 24)	50 „	140 „	145 „	120 „	130 „
Fall S. (Abb. 25)	75 „	200 „	—	—	—

Ich kann schon hier dem Einwand begegnen, daß die frühzeitige forcierte Nahrungszufuhr ungünstigen Einfluß hätte auf die spätere spontane Aufnahme der Frauenmilch durch aktives Saugen an der Brust. Gerade die ersten Beispiele zeigen, daß das Stillen durch die Mutter ausgezeichnet vor sich ging. Mit dem Anstieg der eigenen Sekretion der mütterlichen Brustdrüse entfiel ohne jede Störung die Notwendigkeit der Zufütterung. Beim zweiten Falle ist zur Erreichung entsprechender Nahrungsmengen noch länger erhebliche Zufütterung notwendig und trotzdem trinkt das Kind vom 6. Lebenstage ohne Vorkehrungen die gewünschte Menge freiwillig aus der mütterlichen Brustdrüse. Geradeso wie in der ersten Arbeit kann ich hier wiederholen, daß das Befinden der Kinder ein ausgezeichnetes war, ich konnte im Gegensatz zu theoretischen Bedenken beobachten, daß die Kinder durch genügende Nahrungszufuhr gekräftigt, schneller und besser an der Mutterbrust saugen lernten, da sie nicht für das Lernen des Saugens das Lehrgeld des Hungers zahlen mußten. Aus den weiteren zahlreichen Beobachtungen konnten wir die Richtigkeit dieser Auffassung immer wieder bestätigt finden.

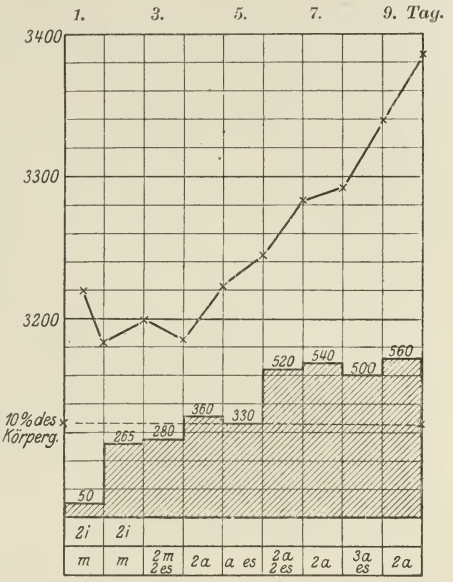


Abb. 23. W. Pr.-Nr. 170, S. 226.

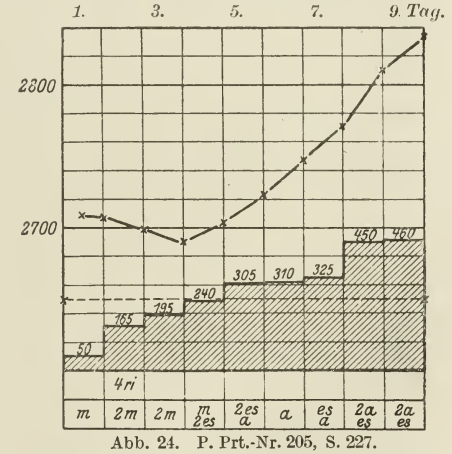


Abb. 24. P. Prt.-Nr. 205, S. 227.

War bei der Mutter, wie Epstein mit treffenden Worten sagt, der Stillwille vorhanden, so wurde durch unser Vorgehen dieser Wille sicherlich nur unterstützt.

Einen Beweis für die Unschädlichkeit und überdies für den Vorteil der forcierten Ernährung sehe ich in folgenden zwei Beobach-

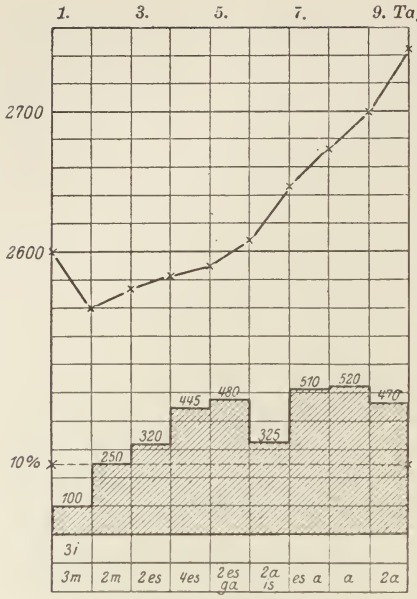


Abb. 25. S. Pr.-Nr. 151, S. 226.

tungen an frühgeborenen Zwillingen. Hier verfügen wir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Primarius Moll nicht nur über den Verlauf der ersten Lebenstage, sondern über Dauerbeobachtungen, da die Kinder von der Neugeborenenstation der Frauenklinik in die Reichsanstalt überstellt wurden. Beide Kinder tranken unter unserer Beobachtung an der Mutterbrust gar nichts, es mußte alles in zweistündigen Pausen gefüttert werden. Erste Mahlzeit 4 Stunden nach der Geburt.

Stuber 1. Pr. Nr. 1916/243, 357, S. 235. ♂ Kpg. 1290 g. Sitzhöhe 25.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	1290	1310	1290	1280	1260	1250	1260	1250
Trinkmengen	50	120	120	120	160	180	180	
Stühle	—	m	2 es	2 es	2 es	2 es	2 es	
Erbrechen	2 rif	ri	wi	—	—	—	—	

Zweistündliche Fütterung. Abnahme um 40 g bis zum 6. Tage, dann Stillstand. Durchschnittliche tägliche Trinkmenge 143 g.

Ungestörte Zunahme bis zum 5. Monat. Gewicht mit 5 Monaten 3800 g. Entlassungsgewicht mit 8 Monaten 4000 g. (Katarrhalische Erkrankung im 5. und 6. Monat führte zu langdauerndem Stillstand.)

Stuber 2. ♂ Kpg. 1225 g. Sitzhöhe 25.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	1210	1250	1230	1200	1180	1180	1180	1180
Nahrung	50	110	120	120	150	175	175	
Stühle	m	—	m	m	es	3 es	es	
Erbrechen	rif	rif	3 rif	5 wi	—	—	—	

Zweistündliche Fütterung. Abnahme um 35 g bis zum 5. Tage, dann Stillstand. Durchschnittliche tägliche Trinkmenge 131 g. Fast ungestörte Zunahme. Gewicht mit 5 Monaten 3500 g. Entlassungsgewicht mit 8 Monaten 4270 g.

Wir waren selbstverständlich zufrieden, daß es uns gelang, in den ersten Tagen Körpergewichtsstillstand zu erzielen. Die Nahrungsmengen erreichten kaum diejenige Menge, die dem Minimum nach dem Sitzhöhequadrat entspricht, also nicht ganz 3 Dezinem Siqua. Nach dem Gewichte berechnet, standen die Trinkmengen etwas über 10%.

Es liegt mir fern zu glauben, daß die forcierte Zufuhr von Frauenmilch eine Panazee für alle Frühgeburten ist, auch uns sind eine Anzahl von Frühgeburten trotz entsprechender Ernährung nach 24—72 Stunden Lebensdauer gestorben. Sie sind eben trotz entsprechender Nahrungszufuhr gestorben. Aber bei einer großen Reihe recht schwächlicher Kinder um 2 kg Geburtsgewicht hat sich zur Zeit dieser Versuchsperiode die Zufütterung von Frauenmilch sehr gut bewährt. Der gute Erfolg des sofortigen Zusetzens der ausgiebigen, wenigstens das Minimum deckenden Ernährung bei Frühgeburten veranlaßt mich zu sagen, daß meiner Meinung nach durch ungenügende Nahrungszufuhr in den ersten 24—48 Stunden direkt die Lebensaussichten der Frühgeburt gefährdet werden. Ich würde jedenfalls die Vermeidung wesentlicher Körpergewichtsabnahmen bei Frühgeburten und untergewichtigen, schwächlichen Neugeborenen durch möglichst frühzeitige und nach erwähnten Grundsätzen dosierte Frauenmilch wärmstens zur Nachahmung empfehlen. Die Bedeutung energischer Nahrungszufuhr bei debilen Frühgeburten betonten auch Langstein und Rott[1]).

Bei dieser forcierten Ernährung der 2 Frühgeburten war ein Symptom, das auch bei den Parallelversuchen bei anderen Kindern immer wieder zur Beobachtung kam, deutlich vorhanden, das Erbrechen. Das eine Kind erbrach bis inkl. zum 2., das andere bis inkl. zum 3. Tag. 1—3 mal reichlich flüssig, also bald nach der Nahrungsaufnahme, am folgenden 3. bzw. 4. Lebenstage wurde nur mehr wenig erbrochen. Und dann hörte das Erbrechen ohne therapeutisches Vorgehen spontan auf. Auch ohne Forcierung der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr sieht man namentlich am 1. und 2. Lebenstage Erbrechen, bei manchen Neugeborenen noch vor jeglicher Nahrungszufuhr. Das Erbrochene besteht teils aus Schleim, manchmal aus bräunlichen Massen — verändertes Blut, Substanzen, die das Kind während des Geburtsvorganges verschluckt hat (v. Reuß). Dieses letztere, in seiner Ätiologie klare Erbrechen bedarf keiner näheren Besprechung. Die Tatsache des Erbrechens an den folgenden Lebenstagen mit oder ohne forcierte Flüssigkeits- oder Nahrungszufuhr möchte ich schon bei dieser Gruppe I erörtern. Gegen dieses Erbrechen verwendeten wir (es geschieht dies sicherlich auch an anderen Orten) noch vor Einleitung unserer Ernährungsstudien, vielfach die Magenspülung mit gutem Erfolge. Da das Erbrechen auch ohne forcierte Nahrungszufuhr häufig vorkommt, kann nicht letztere allein daran schuld sein. Es schützt auch die

[1]) Diese Zeitschrift 1913, Bd. 5, S. 134.

geringe Nahrungs- oder Flüssigkeitszufuhr nicht mit Sicherheit vor Erbrechen. Ich hatte auch vorher schon beobachtet, daß manche Neugeborenen trotz ausgiebiger, wiederholter Magenspülung und Ersatz der Brustmilchnahrung durch geringe Tee-Saccharinmengen weiter erbrechen, bis nach einigen Tagen das Symptom von selbst verschwand. Ich ließ auf Grundlage dieser Beobachtungen und Überlegungen das Symptom weiterhin therapeutisch vollkommen unbeachtet, fütterte ruhig Frauenmilch bzw. die anderen Zusatzflüssigkeiten in vorgeschriebener Menge zu und konnte sehen, daß die Unterlassung der Magenspülung keine Änderung bezüglich des Andauerns des Erbrechens zur Folge hatte. Das Erbrechen sistierte entweder unvermittelt am 3. oder 4. Tage oder ließ in seiner Intensität etwas langsamer nach. Damit war die Magenspülung in ihrem Werte herabgesetzt.

Ich fasse das Symptom des Erbrechens beim Neugeborenen (abgesehen von dem Erbrechen nach verschlucktem mütterlichen Blut oder Schleim, Fruchtwasser) als eine physiologische Erscheinung und nicht als Symptom einer Verdauungsstörung auf. Es ist daher nicht mit Nahrungs- oder Flüssigkeitsentziehung — resp. Einschränkung — zu behandeln. Ich erkläre mir das Erbrechen als Folge von durch die ersten Füllungen des Magens reflektorisch bedingten vielleicht antiperistaltischen Kontraktionen der Magenmuskulatur. Der Magen muß erst gedehnt und daran gewöhnt werden, größeren Inhalt zu beherbergen. Ist diese Gewöhnung durch wiederholte, entsprechende Füllung eingetreten, dann verschwindet die Empfindlichkeit des Magens. Die entsprechende Füllung des Magens ist daher ein gutes Mittel gegen das Erbrechen; ich habe Grund zur Auffassung, daß die ängstliche Beachtung und Behandlung dieses initialen Erbrechens und konsequente Herabsetzung der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr in manchen Fällen zur Folge haben kann, daß die Empfindlichkeit des Magens gegen Füllung, statt abgestumpft zu werden, nur erst recht erhalten und sogar erhöht wird. Bei sorgsam klein gewählter Flüssigkeitsmenge wird die sonst rasch vorübergehende Überempfindlichkeit stabilisiert, der Reflex gebahnt und ich halte es für möglich, daß auf solche Weise bei nervösen Kindern ein Pylorospasmus gezüchtet werden kann. Geradeso wie die bei der natürlichen Fütterung erfolgende Dehnung des Magens allmählich zum Verschwinden des Symptoms führt, kann sicherlich auch die Magenspülung auf rein mechanischem Weg der Dehnung einen gewissen günstigen Einfluß auf die Abkürzung des Symptoms des Erbrechens haben. Ich möchte daher der Magenspülung nicht jeglichen

Wert absprechen, im Gegenteil, die rasch erfolgende und stärkere Ausdehnung des Magens mag in einzelnen Fällen von Nutzen sein. Ich wiederhole aber, daß auch die Nichtbeachtung des Symptoms bei entsprechender Flüssigkeits- resp. Nahrungszufuhr ebenfalls zum Ziele führt.

Der einzige, praktisch bei der kurzen Dauer des Symptoms meist nicht in Betracht kommende Nachteil des Erbrechens liegt in dem Momente des effektiven Verlustes an Nahrung resp. Flüssigkeit. Bei reichlichem Erbrechen kann die Menge des Erbrochenen jedesmal 20—40 g betragen. Ein Teil davon stammt aus der Nahrung, der andere Teil ist Sekret des Magens. Wenn das Erbrechen längere Zeit anhält und sehr reichlich ist, kann dieser Verlust an Substanz zahlenmäßig in Betracht kommen. Er gibt für die vereinzelt vorkommenden Unstimmigkeiten in der Berechnung des Nahrungsbedarfes eine natürliche Erklärung.

Ich habe, anschließend an diese Gruppe, die Frage zu erörtern, wie hoch der Bedarf des Neugeborenen an Frauenmilch ist; wobei unter Bedarf das Minimum an Nahrung verstanden wird, das zur Erhaltung des Körpergewichtes notwendig ist. Ich habe mir all die Einwände, die einer derartigen Berechnung gemacht werden können, schon selbst gemacht, ich glaube aber aus den Resultaten nachweisen zu können, daß diese Berechnung trotz aller theoretischen Einwände möglich ist.

In den am Schlusse folgenden Tabellen sind die Bestimmungen bei den einzelnen Kindern eingetragen. In der ersten Zeit habe ich vielfach die Periode der Abnahme und Periode der Zunahme noch getrennt bzw. die Berechnung der aufgenommenen Nahrung vom Tiefpunkt der Körpergewichtslinie vorgenommen. Dies hat sich später vielfach als überflüssig erwiesen; die Methodik hat den Nachteil, daß bei steil sinkendem Körpergewichtsabfall durch das Überwiegen des reinen Wasserverlustes die nachträgliche Berechnung des Nahrungsbedarfes zu hohe Werte ergab und umgekehrt in der Periode der Zunahme durch Überwiegen des Wasseransatzes zu niedrige Werte. Das Fortlassen des ersten allenfalls zweiten Tages bringt denselben Fehler mit sich, den wir eben erwähnt haben: Die Zahlen des Bedarfes werden etwas zu klein.

Die Bedeutung der einzelnen Rubriken ist bis auf die Rubriken: Nadusiqua, Zudusiqua, Besi, sowie Nadugeliqua, Zudugeliqua, Bege klar. Die nähere Erklärung und Begründung der Ausdrücke findet sich in den Arbeiten v. Pirquets S. 261, 268. Die ersten drei Ausdrücke beziehen sich auf das Verhältnis der Nahrung (Na) zum Sitzhöhequadrat (der Ernährungsfläche) (= Na: Si^2) bzw. der Zunahme zu diesem (Zu: Si^2). Besi ist der nach der Formel von v. Pirquet errechnete Bedarf $\left(\text{Bedarf Besi} = \frac{\text{Nadusiqua}}{100 + \text{Zudusiqua}}\right)$. Die zweite Gruppe berichtet über das Verhältnis der aufgenommenen Nahrung zu der aus dem Gewichte berechneten Ernährungsfläche (= Nahrung : 10 $\text{Gewicht}^{\frac{2}{3}}$), und der Zunahme zur

Ernährungsfläche (Zunahme : 10 Gewicht$^{\frac{3}{4}}$) und über den daraus berechneten Bedarf $\left(\text{Bege} = \frac{\text{Nadugeliqua}}{100 + \text{Zudugeliqua}}\right)$[1]). Die Aufstellung der Begriffe Besi und Bege ist eine willkürliche, sie geben aber brauchbare, der Wahrheit naheliegende Werte für den Bedarf. Bege um 30 Centimen pro cm^2 Darmfläche (aus dem Gewicht berechnet) entspricht bei normalgewichtigen jüngeren Säuglingen ungefähr 10% des Körpergewichts. Besi (der Bedarf nach der Sitzhöhe berechnet) beträgt dann ebenfalls 30 (30 Centinem oder drei Dezinem Siqua). Bei einer Sitzhöhe von 31,6, einem gleichbleibenden Gewichte von 3160 ist bei täglicher Zufuhr von 316 ccm Frauenmilch Besi und Bege gleich und ihr Wert beträgt 31,6 Centinem. In diesem Falle entspricht die Menge der zugeführten Frauenmilch 10% des Körpergewichtes.

Sämtliche komplizierte Rechnungen wurden mittels Rechenschiebers durchgeführt.

Betrachten wir die Tabelle über das Verhältnis von Nahrung sowie Zunahme zur aus dem Gewicht berechneten Ernährungsfläche und den daraus resultierenden Bedarf. Bei unserem Vorgehen ist der Wert Nadugeliqua niemals unter 10 Centinem Geliqua gesunken, in der Mehrzahl der Fälle schwankt er zwischen 20 und 50, die größte Zahl der Fälle kommt in die Gruppe 30—39 Nadugeliqua. Die Gesamtzahl der Werte beträgt 184. Davon entfallen auf die Gruppe

Centimen pro cm^3 Darmfläche (Geliqua)		
	10—19	17 = 9%
	20—29	46 = 25%
	30—39	80 = 42%
	40—49	35 = 19%
	50—59	5 = 3%
	60—69	= 0,5%
	Summe	184 Ernährungsperioden.

Aus der Zusammenstellung der Zu- und Abnahmen in den erwähnten Gruppen ergibt sich folgendes:

Nadugeliqua bei Frauenmilch

(Nahrungsmenge, bezogen auf die aus dem Gewicht berechnete Ernährungsfläche).

Gewichtszunahme		Centinem Nadugeliqua				
		10—19	20—29	30—39	40—49	50—59
Zunahmen Zudugeliqua +	80—89		—	—	1	—
	70—79		—	—	—	1
	60—69		—	1	2	—
	50—59		—	3	6	1
	40—49		1	16	11	1
	30—39		2	12	11	3
	20—29		2	10	5	1
	10—10		8	18	2	1
	0— 9		4	4	2	—

[1]) Abkürzungen: Einfaches Gewicht = Gi, zehnfaches Gewicht = Ge, $\sqrt[3]{10 \text{ Gewicht}} = 10$ Gewicht linear = Geli, $\left(\sqrt[3]{10 \text{ Gewicht}}\right)^2 = 10$ Gewicht$^{\frac{3}{4}}$ = Geliqua.

Nadugeliqua bei Frauenmilch

Gewichtsabnahme		Centinem Nadugeliqua				
		10—19	20—29	30—39	40—49	50—59
Abnahmen Zudugeliqua	1— 9	—	3	3	—	
	10—19	—	5	4	—	
	20—29	1	6	3	1	
	30—39	—	3	—	1	
	40—49	3	1	—	—	
	50—59	3	—	—	—	
	60—69	1	3	—	—	
	70—79	1	1	—	—	
	80—89	4	—	—	—	
	90—99	1	—	—	—	
	100—109	2	—	—	—	
	20	1	—	—	—	
Summe....		17	39	77	42	8
		alle —	17+	67+	40+	alle+
			22—	10—	2—	

Bei Nadugeliqua unter 23 Centinem erfolgte stets Abnahme, bei Nadugeliqua über 39 kamen Abnahmen kaum mehr zur Beobachtung. Bei Werten zwischen 20—29 sind 22 Werte negativ, 17 positiv, d. h. es überwiegen noch etwas die Abnahmen. Bei Nadugeliqua zwischen 30 und 39 überwiegen weitaus die Zunahmen, von 77 Bestimmungen fallen nur 10 auf Abnahmen und diese bewegen sich in geringen Werten, während 67 Bestimmungen zum Teil reichliche Zunahmen ergeben. Wir können erwarten, daß Nadugeliqua um 30 Centinem dem Bedarf des Neugeborenen zur Deckung des Minimums entspricht. Nach den oben erwähnten Berechnungen ist dies ungefähr gleichzusetzen 10 % des Körpergewichtes. Dies ergibt sich auch aus der Zusammenstellung der Begewerte:

Bege (Bedarf nach dem Körpergewicht)

Centinem Geliqua			
15—19	4	4 = 2%	
20—24	21	83 = 45%	
25—29	62		
30—34	53	73 = 40%	
35—39	20		
40—44	6	11 = 6%	
45—49	5		
50—59	3	3 = 2%	
60 und darüber	10	10 = 5%	
Summe	184		

Die Zahlen schwanken vorwiegend zwischen 25 und 33, von 184 Bestimmungen fallen 99 = 54% in diese Breite, 25 Bestimmungen = 18% unter diese Breite, der Rest verteilt sich auf höhere Werte. Wir können also Werte, die etwa um 30 Centinem pro cm² Darmfläche (Geliqua) schwanken, ganz gut als ungefähres Durchschnittsmaß für den Wert Bege annehmen.

Daß die Werte in Wirklichkeit etwas niedriger sind als 30, ist auf die eingangs erwähnte Berechnungsmethodik zurückzuführen, daß ich Zu- und Abnahmeperiode getrennt zur Berechnung heranzog.

Wir haben also auf einem neuen Wege die empirisch gewonnene Tatsache, daß das Minimum der 24stündigen Nahrungsmenge ungefähr 10% des Körpergewichtes beträgt, bestätigt gefunden. Diese Übereinstimmung der beiden Befunde spricht auch für die Berechtigung, die Nahrungsmenge nach dem neuen Berechnungsmodus vorzunehmen.

Die analogen Bestimmungen der Werte nach der aus der Sitzhöhe berechneten resorbierenden Fläche des Darmes ergeben folgendes Resultat:

Nadusiqua — Zudusiqua bei Frauenmilch.[1])

		Centinem Nadusiqua					
		0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59
Zudusiqua Zunahmen +	60—70		—	—	—	1	—
	50—59		—	—	2	1	—
	40—49		—	1	13	3	—
	30—39		—	13	17	3	—
	20—29		—	7	16	3	1
	10—19		1	15	12	1	—
	0— 9		1	13	4	2	—
Zudusiqua Abnahmen −	0— 9	—	—	6	—		
	10—19	—	3	11	1		
	20—29	—	3	3	2		
	30—39	—	4	1	1		
	49—49	1	6	1	—		
	50—59	—	2	—	—		
	60—69	1	2	—	—		
	70—79	—	2	—	—		
	80—89	—	3	—	—		
	90—99	—	1	—	—		
			2+	49+	64+	14+	1+
		2—	26—	22—	4—		
Summe		2	28	71	68	14	1

[1]) Nahrungsmenge und Gewichtszunahme bezogen auf die aus der Sitzhöhe berechnete Ernährungsfläche.

Nadusiqua $\left(\frac{\text{Nahrung}}{\text{Si}^2}\right)$ unter 17 ergibt stets Abnahme, über 33 fast keine Abnahme. Bei Nadusiqua zwischen 20 und 29 befinden sich bei einer Gesamtzahl von 71 Bestimmungen 22 mal Abnahme und 49 mal Zunahme, bei Nadusiqua zwischen 30 und 39 sind nur 4 negative Befunde zu verzeichnen, während die restlichen 64 Bestimmungen Zunahme ergeben. Es sind bei dieser Art von Berechnung schon bei Werten zwischen 20 und 29 Zunahmen häufig zu verzeichnen, so daß wir erwarten können, daß die minimalen Werte zwischen 25 und 30 Nadusiqua zu liegen kommen.

Ähnliche Resultate ergibt die Zusammenstellung der Besiwerte:

Besi (Bedarf nach der Sitzhöhe) bei Frauenmilch 184 Bestimmungen

Centinem Siqua	Besi		
15—19	14	14 =	8%
20—24	55	118 =	64%
25—29	63		
30—34	32	35 =	19%
35—39	3		
40—44	6	12 =	7%
45—49	6		
50—59	1	1 =	0,5%
60 und darüber	4	4 =	2,0%
Summe	184		

In anderer Zusammensetzung ergeben sich folgende Zahlen:

Centinem Siqua	Besi
15—19	14
20—23	36
24—28	74
29—32	36
33—40	9
über 40	15
Summe	184

Das Maximum der Besiwerte liegt zwischen 24 und 28. 74 Bestimmungen = 40% gehören hierher.

Untereinander ähnliche Prozentzahlen ergeben die Gruppen vor und nach der eben genannten Hauptgruppe. In die Gruppe 20—23 und 29—32 fallen je 36 Bestimmungen = ca. 20%.

Durch meine Berechnungsart (Weglassen der ersten Körpergewichtsabnahme) sind die Besiwerte in Wirklichkeit zu niedrig. Sie dürften um 30 (= 3 Dezinem Siqua) nach v. Pirquet liegen. Also auch hier entsprechen die errechneten Werte der Empirie. Weitere Erklärung für

die Niedrigkeit des Besiwertes für den Neugeborenen im Verhältnis zu den späteren Lebenstagen kann im höheren kalorischen Wert der Colostralmilch gelegen sein. Überdies sind Körpergewichtsstillstand und Körpergewichtszunahme beim Neugeborenen mehr als in späteren Lebensjahren durch Wasserretention bedingt. Daneben dürften auch die geringe Muskeltätigkeit, die große Schlafdauer und die damit gegebene geringere Arbeitsleistung den Nahrungsverbrauch gering gestalten.

II. Gruppe.

Ergänzung der Nahrungszufuhr (Frauenmilch) durch Flüssigkeit ohne Nährwert (Tee + Saccharin). 169 Fälle.

Als nährwertfreie Flüssigkeit wurde statt Wasser Tee genommen, da diese Art der Zufütterung der jetzt üblichen entspricht. Das Volk hat noch immer einen ebenso mystischen wie unberechtigten Glauben an eine besondere Wirkung des Tees und bevorzugt daher diese Art von Flüssigkeitszufuhr.

In den einleitenden Ausführungen haben wir einige Beobachtungen über das katastrophale Verhalten des Neugeborenen bei völliger Sperrung von Flüssigkeits- und Nahrungszufuhr gebracht. Bei reichlicher Zufuhr von Frauenmilch, wie in der ersten Gruppe, war es wohl nicht wunderbar, daß von irgendwelchen klinischen Symptomen eines Unbehagens nichts zu bemerken war, denn hier war sowohl für Flüssigkeits- als auch für Nahrungszufuhr gesorgt. Es mußte daher von besonderem Interesse sein, zu studieren, wie sich der Neugeborene bei länger dauernder alleiniger oder fast alleiniger Flüssigkeitszufuhr verhält. Freilich durften wir es nicht wagen, experimentell die Karenz von Nahrung über eine gewisse kurze Zeit hinaus auszudehnen. Obwohl die Rücksichtnahme auf die allgemein übliche Verurteilung des Neugeborenen zu Hunger in den ersten Lebenstagen Freiheit genug ließ, haben wir doch nicht den Mut gehabt, über 5 oder 6 Tage hinaus Tee mit Saccharin zu geben. Wir können schon hier hinzusetzen, daß wir genau das Allgemeinbefinden des Kindes beobachteten und keinerlei Anzeichen irgend auffälliger Art zu verzeichnen hatten; wir waren sogar überrascht, wie geringfügig bei oberflächlicher Betrachtung die Symptome der Nahrungssperre waren, so daß wir wohl begreifen, daß man diese Symptome nicht achtend mit dem allgemeinen Aussehen eines wenigstens mit Flüssigkeit versorgten Neugeborenen äußerlich zufrieden sein kann.

Ich lasse einige typische Beispiele folgen: Fall P. Abb. 26.

Es gelang uns erst am 4. Lebenstage 10% des Körpergewichtes an Flüssigkeit zuzuführen. Das Körpergewicht war an den vorangehenden Tagen bei geringerer Flüssigkeitszufuhr in den ersten 2 Tagen deutlich abgefallen, am 3. Tage sogar etwas angestiegen, ein Anstieg, dessen Nichtigkeit in den nächsten 48 Stunden deutlich zutage tritt. Das Kind verliert bei reichlicher Flüssigkeitszufuhr über 200 g, so daß der Gesamtgewichtsverlust wohl lange nicht so steil und nicht so intensiv wie bei absoluter Karenz von Nahrung und Flüssigkeit ausfällt, aber immerhin 270 g beträgt. Am 6. Tage steigern wir die Flüssigkeitszufuhr, wobei etwas Zunahme erfolgt, die aber am nächsten Tage, trotz Einschaltung von 175 g Frauenmilch, verloren geht. Die geringen Frauenmilchmengen, die an den nächsten Tagen zugelegt werden, sind, trotz Ergänzung durch Flüssigkeit nicht imstande, Gewichtszunahme zu erzielen. Erst die am letzten Tage gegebene große Flüssigkeitsergänzung treibt das Körpergewicht etwas in die Höhe. Bemerkenswert ist die Fortdauer des meconiumartigen Hungerstuhles bis zum 8. Lebenstage. In diesem Falle ist auch an 3 Tagen Fehlen der Stuhlentleerung zu konstatieren. In der Regel ist dieser Mangel nicht vorhanden. Erbrechen war nur an 2 Tagen zu verzeichnen. Auffallend sind die niedrigen Körpertemperaturen der ersten Tage, sie halten sich meist unter 36°, erst bei Frauenmilchzufuhr hebt sich die Temperatur auf Werte bis 36,5. Es ist daran zu denken, daß diese Untertemperaturen nicht bloß auf den bekannten mangelhaften Wärmeregulierungsvorgang zurückzuführen sind, sondern auf die mangelnde Zufuhr von Brennstoff in der Nahrung. Ähnlich verhalten sich die Fälle R. (Abb. 27), G. (Abb. 28) und Sch. (Abb. 29).

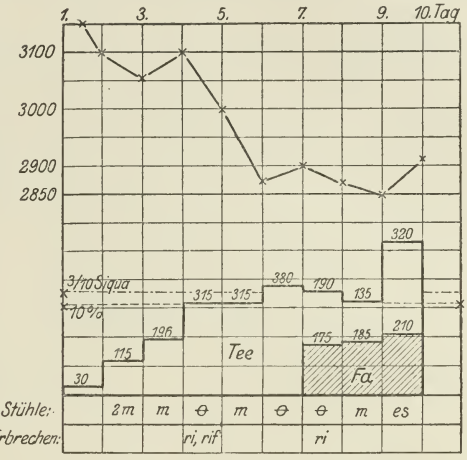


Abb. 26. P. Pr.-Nr. 133/1915, S. 232.

Das Allgemeinbefinden des Kindes war äußerlich ungestört gut. Im Prinzip vollkommen analog verhalten sich alle übrigen Fälle dieser Gruppe. Im eben genannten Falle haben wir

auf den Eintritt des klinisch wahrnehmbaren Acetongeruch nicht geachtet.

Bei Fall N. (Abb. 30), der bis zum 5. Lebenstag bei reiner Tee-Saccharinzufuhr gehalten wurde, sehen wir mäßigen Körpergewichts-

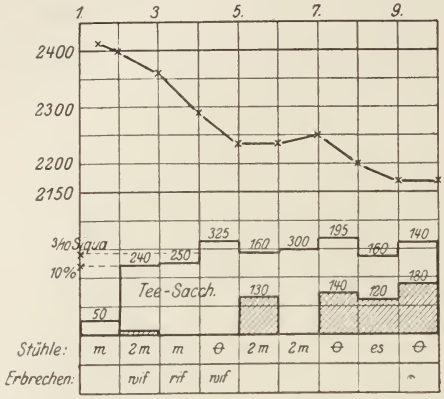


Abb. 27. R. Pr.-Nr. 1915/65, S. 229.

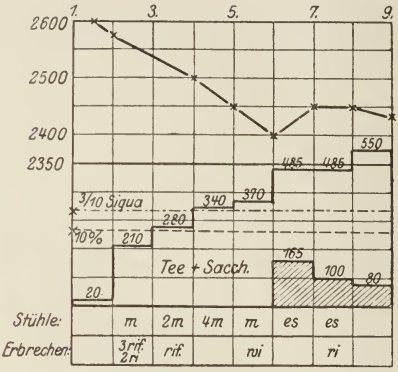


Abb. 28. Auguste G.

verlust ganz allmählich und fast gleichmäßig auftreten, trotzdem die Flüssigkeitszufuhr etwas über 10% des Körpergewichtes betrug. Freilich war in den ersten Tagen das Erbrechen recht intensiv, so daß immerhin damit zu rechnen ist, daß die Abnahme zum Teil durch zu geringe Flüssigkeitszufuhr bedingt sein mag.

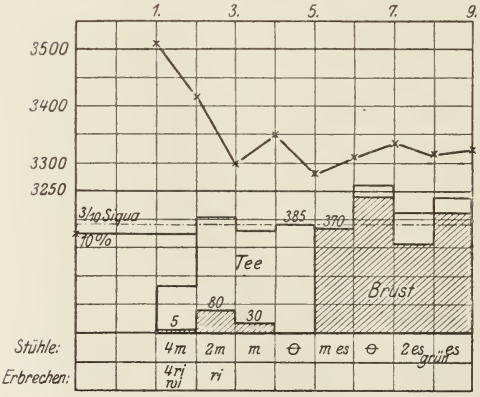


Abb. 29. Sch. Pr.-Nr. 1916/1, S. 232.

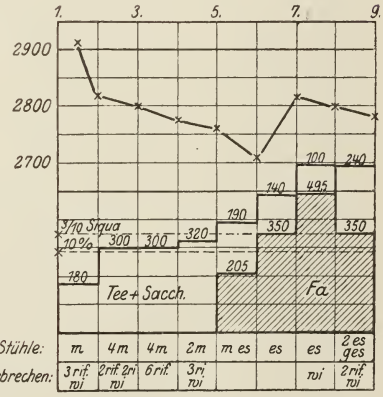


Abb. 30. N. Pr.-Nr. 1916/433, S. 238.

Wir konstatierten schon am 2. Lebenstag intensiven Acetongeruch der Exspirationsluft, am 3. und 4. Tage war er ungemein intensiv, ebenso am 5. Tag nachmittags. Dabei immer frisches Aussehen des

Kindes. Am 5. Tag setzte die Brustdrüsensekretion bei der Mutter ein. Die erste Brustmahlzeit bekam das Kind gegen 4 Uhr morgens. Um 4 Uhr nachmittags, nachdem noch um 12 Uhr ein spärlicher Hungerstuhl abgesetzt worden war, erschien der erste Milchstuhl.

Am 6. Lebenstage nach Zufuhr von ca. 200 ccm Frauenmilch war der Acetongeruch nur mehr undeutlich, nach weiteren 24 Stunden war derselbe völlig geschwunden.

In den meisten übrigen Fällen dieser extremen Gruppe wurde der Acetongeruch erst am 3., allenfalls am 4. Hungertage intensiv und klinisch als sicheres Hungersymptom verwertbar.

Bei Fall K. (Abb. 31) ist hervorzuheben, daß es uns durch Verabreichung von Flüssigkeit in der Menge von 10% des Körpergewichtes in den ersten 4 mal 24 Stunden gelang das Körpergewicht einigermaßen aufrechtzuerhalten. Die geringen Milchmengen von 10 g, die am 4. Tage getrunken wurden, spielten keine Rolle. Trotz Fortdauer entsprechender Flüssigkeitszufuhr, die wir am 6. Tage noch weiter auf das nach der Sitzhöhe berechnete Minimum (= 3 Dezinem Siqua) hinauftrieben (ca. 15% des Körpergewichtes), sinkt auch am 6. Lebenstage das Körpergewicht ab.

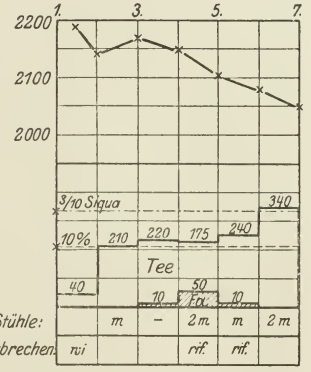


Abb. 31. K. Pr.-Nr. 1916 398, S. 237.

Schon dieses Verhalten läßt erwarten, daß es nur durch kurze Zeit möglich sein dürfte, durch einfache Flüssigkeitszufuhr das Körpergewicht zu erhalten. Aber auch dieser Erfolg, wenn man von einem solchen sprechen darf, ist minderwertig, er ist nicht gleichzusetzen einem wirklichen Körpergewichtsstillstand; er entspricht nicht dem Stillstande des Körpergewichtes bei Zufuhr z. B. von Frauenmilch. Er ist eine optische Täuschung, wie der intensive Acetongeruch beweist, und in Wirklichkeit ein Hungerzustand, gemildert durch Nichtentziehung des Wassers. Diese Milderung des Schicksals des Neugeborenen ist der einzige Vorteil der Wasserzufuhr und er zeigt sich in dem relativ frischen Zustande des Kindes. Dieser ist eben auch abhängig vom Wassergehalt des Unterhautzellgewebes und für diesen ist durch die Flüssigkeitszufuhr gesorgt. In der Not trinkt das Gewebe wenigstens Wasser und hilft sich vorübergehend damit weiter. Auf die Dauer geht dies, wie der weitere Verlauf der Körpergewichtslinie zeigt, aber nicht. Das Kind wird matter, das Körpergewicht sinkt,

wenn auch nicht stürmisch, aber doch allmählich weiter ab und auch die weitere Steigerung der Flüssigkeitszufuhr nützt nichts.

Von Czerny ist der Gedanke ausgesprochen worden, ob es denn nicht möglich wäre, daß der menschliche Neugeborene, ähnlich wie der Pflanzensamen, mit Reservevorräten auf die Welt komme und imstande wäre, nur durch Aufnahme von Flüssigkeit wenigstens einige Zeit sich fortzuentwickeln, also Gewebe aufzubauen und zu wachsen. Schon die bisherigen Beobachtungen scheinen mir gegen die Möglichkeit einer derartigen Eigenschaft des Menschen zu sprechen. Der neugeborene Mensch ist eben nicht so wie eine junge Pflanze, er muß nicht nur mit Wasser, sondern auch mit Nahrung versehen werden, dann kann er wachsen und gedeihen. Mit Flüssigkeitszufuhr allein kann er kurze Zeit das Leben fristen, aber es ist eben nur ein Fristen und keine Entwicklung.

Dieses Verhalten des Neugeborenen gegenüber alleiniger Flüssigkeitszufuhr entspricht im übrigen eigentlich vollkommen dem, was wir aus der Physiologie des Menschen sonst und speziell aus der Physiologie des gesunden älteren Säuglings kennen. Wir verfügen selbst über Beobachtungen bei älteren gesunden Säuglingen (siehe v. Pirquet), bei denen Nahrungsentziehung bei entsprechender Flüssigkeitszufuhr nicht zu Körpergewichtsabfall führte, wenn diese Nahrungsentziehung nur 24 Stunden dauerte. Dabei war weder Erbrechen noch vermehrte Stuhlentleerung vorhanden. Die Nahrungsentziehung erfolgte wegen mäßiger Appetitlosigkeit. Es ist dieses Verhalten ein anderes als bei magendarmkranken Säuglingen, deren Körpergewichtsabfall bei Nahrungsentziehung auch unter Zufuhr von Flüssigkeit vor sich geht. Ob dies nur durch vermehrte Stuhlentleerung oder Erbrechen oder auch durch vermehrte Flüssigkeitsabgabe durch Niere usw. bedingt ist, will ich hier nicht erörtern.

Der neugeborene Mensch, der mit gesundem Magendarmkanal zur Welt kommt, verhält sich wie der ältere gesunde Säugling; er hat diesbezüglich keine Ausnahmestellung.

Ich glaube, daß es schon möglich ist aus dem Verhalten der bisher geschilderten Fälle die eben erwähnten Konsequenzen zu ziehen. Sucht man nach weiteren Beweisen, so finden sich dieselben in großer Anzahl unter den übrigen Fällen dieser „Tee-Saccharingruppe“. Es ist klar, daß unter den zahlreichen Fällen der Gruppe eine größere Anzahl sich vorfindet, bei der die Tee-Saccharinzufuhr gering blieb und sich auf wenige Tage erstreckte, Kinder, deren Mütter rasch über ent-

sprechende Milchsekretion verfügten. Diese Fälle sind in der gemeinsamen Tabelle verzeichnet. Für die Beurteilung der Wirkung der Tee-Saccharinzufuhr sind sie nur in dem Sinne zu verwerten, als aus ihrem Verhalten hervorgeht, daß sie sich von Fällen reiner Frauenmilchdarreichung nicht unterscheiden. Diese geringfügigen Ergänzungen der Nahrungszufuhr durch Zusatz von Flüssigkeit bleiben klinisch ohne erkennbaren Einfluß. Ich gehe deshalb auch nicht näher auf diese Fälle ein.

Es ist nach unseren bisherigen Erörterungen zu erwarten, daß bei etwas verzögert eintretender, dann aber bald reichlicher Milchsekretion die anfänglich zugeführte große Menge von Tee-Saccharin imstande ist, den Gewichtsverlust der ersten Lebenstage abzuschwächen. Ich lasse hier aus vielen Fällen der ersten Gruppe nur ein Beispiel folgen.

K. M. 2. Kind. Geburtstag 14. X. 1916 2 Uhr nachm. P. Nr. 1916/414, S. 236. Geburtsgewicht 3740 g. Sitzhöhe = 35,5 cm. Optimum = 630 n, Minimum=420 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Tag
Gewicht abends	3740	3740	3650	3590	3600	3590	3600	3630	3660	3690
Tee-Sacch. . .	30	170	280	270	200	50	30	70	50	
Brust	—	25	70	180	320	530	540	580	610	
Flüssigkeit .	30	195	350	450	520	580	570	650	660	
Stuhl		3 m	?	2m es	?	es	2 es	2 es	2 es	
Erbrechen .		re	2 ri	wi						

In einzelnen Fällen ist diese Abschwächung so groß, daß Körpergewichtslinien resultierten, die fast oder gar keine „physiologische Körpergewichtsabnahme“ mehr aufwiesen, also Körpergewichtslinien, wie ich solche in meiner mehrfach erwähnten Arbeit über die Vermeidbarkeit der „physiologischen Körpergewichtsabnahme“ veröffentlichen konnte.

Die Fälle der zweiten Gruppe: fast völliges oder völliges Fehlen des Körpergewichtsverlustes in den ersten Tagen, betreffen 10 Kinder. Einige Beispiele lasse ich folgen. Das Optimum entspricht immer 5 Dezinem (50 Centinem) das Minimum 3 Decinem (30 Centinem) Siqua.

H. M. 3. Kind. Geburtstag 18. IX. 1916 $^1/_4$10 Uhr vorm. P.-Nr. 364/16, S. 234. Geburtsgewicht 2670 g, Sitzhöhe = 33,5 cm, Optimum = 560 n, Minimum = 375 n. Erste Mahlzeit um 4 Uhr nachmittags.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	2670	2630	2650	2650	2630	2660	2660	2700
Tee + Sacch. .	90	210	70	170	80	60	50	
Brust	—	20	260	220	360	425	480	
Flüssigkeit	90	230	330	390	440	485	530	
Stühle	2 m	2 m	mes	2 es	6 es	2 es	es, a	
Erbrechen	ri	ri	—	—	—	—	—	

Die Körpergewichtsabnahme betrug im ganzen 20 g. Die durchschnittlich zu-

geführte Brustmilchmenge betrug täglich 376 g, die der Tee-Saccharinlösung 116 g, die Gesamtflüssigkeit täglich durchschnittlich 492 g. Am 3. Lebenstage schon reichliche Brustdrüsensekretion, fast 10% des Körpergewichtes betragend.

F. St. 1. Kind. Geburtstag 15. IX. 1916 $^1/_4$12 Uhr mittags. P.-Nr. 374/16, S. 236. Geburtsgewicht 3660 g, Sitzhöhe 36 cm, Optimum = 650 n, Minimum = 430 n. Erste Mahlzeit um 4 Uhr nachmittags.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	3660	3660	3630	3610	3650	3680	3690	3640
Tee + Sacch. . .	90	155	110	40	30			
Brust	—	55	230	380	580	660	710	
Flüssigkeit	90	210	340	420	610	660	710	
Stühle	2 m	m	3 m	2 es	3 ges	2 es ges	3 ges	
Erbrechen	ri	rip		rip				

Auch hier geringe Abnahme bei einem Kinde mit hohem Geburtsgewicht. Am 3. Tage erhält das Kind aus der Brust schon 230 g Frauenmilch, die mit Tee-Saccharin ergänzt werden.

N. F. 4. Kind. Geburtstag 17. IX. 1916 $^1/_4$8 Uhr abends. P.-Nr. 378/16, S. 236. Geburtsgewicht 2400 g. Sitzhöhe = 33,5 cm. Optimum = 360 n, Minimum = 375 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	2400	2400	2410	2460	2490	2530	2600	2700
Tee + Sacch. . .	170	160	70	20				
Brust	50	120	320	450	540	570	560	
Flüssigkeit	220	280	390	470	540	570	560	
Stühle	3 m	2 m es	3 ges	4 es	6 es	3 es 1 is	4 es	
Erbrechen	rip, wi							

In diesem Falle hat das Körpergewicht nicht abgenommen. Schon am ersten Tage trinkt das Kind 50 g, am 2. Tage 120 g und am 3. Tage 320 g an der Brust. Dementsprechend erscheinen schon am 2. Tage Milchstühle. Dabei nur am 1. Tage etwas Erbrechen.

Im folgenden Falle J. J. gelang es, bei niedriger Flüssigkeitsmenge in den ersten 48 Stunden ebenfalls das Körpergewicht aufrechtzuerhalten, vielleicht weil Erbrechen völlig fehlte und in den zweiten 24 Stunden kein Stuhl abging.

J. J. 1. Kind. P.-Nr. 1915/123, S. 231. Geburtstag 4. XII. abends. Geburtsgewicht 3040 g. Sitzhöhe 32,5 cm. Optimum = 530 n, Minimum 350.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11. Tag
Gewicht	3040	3040	3040	3040	3030	3080	3160	3180	3290	3400	3430
Tee + Sacch. . .	60	235	205	80	40	40					
Brust	—	10	—	210	300	410	530	560	595	520	
Flüssigkeit	60	245	205	290	340	450	530	560	595	520	
Stuhl	m	—	2 m	es	gres	2 es	2 es 1 es ges		es	es	

Kein Erbrechen.

Am 4. Tage erhält das Kind an der Brust 210 g, am 5. Tag schon fast das Minimum. Noch am 3. Tage meconiumartiger Hungerstuhl.

S. E. 4. Kind. P.-Nr. 1916/361, S. 236. Geburtstag 17. IX. 1916 9 Uhr abends. Geburtsgewicht 3150 g. Sitzhöhe = 34,5 cm. Optimum = 595 n, Minimum = 395 n. Erste Mahlzeit um 3 Uhr früh (18. IX.).

	1. (18. IX.)	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9. Tag
Gewicht	3150	3110	3130	3140	3160	3140	3150	3210	3300
Tee + Sacch. . .	175	170	180	180	130	220	40	100	
Brust	10	50	140	300	400	340	480	490	
Flüssigkeit	185	220	320	480	530	560	520	590	
Stuhl	3 m	m	es	es	3 es	3 es	2 es	4 es	
Erbrechen	.ri, ri	rip	wi	re	wi				

Der Gewichtsverlauf ist im wesentlichen dadurch bedingt, daß die ausschließliche Zufuhr von Tee-Saccharin nur auf die ersten Stunden nach der Geburt beschränkt bleibt und daß sehr bald wenigstens ein Teil der Nahrung aus Colostralmilch bestand. Die Milchmengen erreichten bald ausgiebige Werte, sodaß die Zufuhr von Tee-Saccharin nur eine ergänzende Rolle spielte. Nur im Falle J. bleibt bei Flüssigkeitszufuhr sogar etwas unter 10% des Körpergewichtes dieses stehen und zeigt bei in diesem Fall rasch ansteigender Milchsekretion starke Zunahme.

Im Falle S. E. ist die Beobachtung hervorzuheben, daß trotz Steigerung der Tee-Saccharinzufuhr beträchtlich über das Minimum, der Gewichtsverlauf doch sich abhängig zeigt von der Größe des Anteiles, den die Frauenmilch an der Flüssigkeitszufuhr hat. Erst als die Menge der zugeführten Frauenmilch sich über das Minimum (3 Decinem Siqua) erhebt, setzt der Körpergewichtsanstieg deutlich ein.

Dieses Verhalten führt uns zu einer neuen zweiten Gruppe von Fällen, bei denen die von der Mutter gelieferten Brustmilchmengen durch die ganze Zeit unserer Beobachtung tief unter dem Minimum blieben und die Tee-Saccharinzufuhr die Ergänzung der Flüssigkeitszufuhr ungefähr bis zum Minimum (nach der Sitzhöhe berechnet = 3 Decinem Siqua) besorgte. In diesen Fällen handelt es sich also um protrahierte reichliche Zufuhr von Tee-Saccharin; die durchschnittlich zugeführte tägliche Tee-Saccharinmenge war meist wesentlich größer als die der Brustmilch.

Wir konstatieren in den meisten Fällen einen eigentümlich flachen Verlauf der Körpergewichtslinie mit geringerer oder größerer Senkung. Die Dauer der Aufrechterhaltung des Körpergewichtes über 48—72 Stunden hängt von dem Anteil der Frauenmilch an der Flüssigkeitszufuhr ab. Es überwiegt aber im allgemeinen doch auch hier, ähnlich wie in der Gruppe „ausschließliche Tee-Saccharinzufuhr", die Tendenz zur Abnahme.

Die Minderwertigkeit der nährwertfreien Flüssigkeit für den Körpergewichtsansatz kommt also deutlich zum Vorschein. Wollte man aber doch noch daran zweifeln, obwohl ja daran schon, physiologisch betrachtet, nicht zu zweifeln ist, so wird

sicherlich jedes Hindernis für die Annahme dieser Tatsache aus dem Wege geschafft, wenn man die Resultate unserer 4. Gruppe dieser Tee-Saccharin-Untersuchungsreihe betrachtet. Wir führen Tee-Saccharin in großen Mengen zu, ergänzen möglichst bald die Flüssigkeitsmenge bis zum supponierten Optimum (5 Decinem Siqua) und trotzdem richtet sich der Verlauf des Körpergewichtes nicht danach. Solange die Frauenmilchmenge das Minimum nicht überschreitet, bleibt die Körpergewichtslinie kleben. Was wir durch die ungemein reichliche Flüssigkeitszufuhr erzielen, ist im besten Falle nach anfänglich geringgradigem Abfall der Körpergewichtsstillstand. Am klarsten zeigt dies die Beobachtung bei dem folgenden Kinde St. L.

St. L. 1. Kind. Geburtstag 13. X. 1916 5 Uhr früh. P.-Nr. 1916/412, S. 237. Erste Mahlzeit um $^1/_2$11 Uhr vorm. Geburtsgewicht 3090 g. Sitzhöhe = 34 cm. Optimum = 580 n, Minimum = 385 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Tag
Gewicht . .	3090	3050	2950	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Tee-Sacch. . .	105	270	290	350	390	455	480	405	280	
Brust	—	—	20	60	100	65	80	210	270	
Flüssigkeit .	105	270	310	410	490	520	560	615	550	
Stuhl		2 m	3 m	m	cs	es	2 cs	?	?	
Erbrechen .	wi, ri	2 ri	ri, wi	rif	rif					

Trotz bis zum Optimum gesteigerter Flüssigkeitszufuhr ist es nur eben möglich, das Körpergewicht zu erhalten. Meconiumartiger Stuhl bis zum 4. Lebenstag. Auch dann noch spärliche Stühle. Starker Acetongeruch bis zum 8. Lebenstag. Das Kind fühlt sich eigentümlich kühl an. Starkes Erbrechen in den ersten Tagen.

Die Beispiele für diese Gruppe sind so zahlreich, daß es unmöglich und auch unnötig ist, alle ausführlich anzuführen.

Die Ausnahmen von dieser Regel seien hier einzeln angeführt. Bei B. L. nimmt das Körpergewicht vom Tiefpunkt des 6. Tages zu, trotzdem die zugeführte Frauenmilchmenge unter dem Minimum bleibt.

B. L. 1. Kind. P.-Nr. 1915/66, S. 229. Geburtstag 10. XI. 1915 5 Uhr nachm. Geburtsgewicht 3730 g. Sitzhöhe = 34,5 cm. Optimum = 595 n, Minimum = 395 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	3730	3690	3660	3580	3500	3450	3480	3600
Tee-Sacch.	60	245	390	325	235	220	90	
Brust	—	10	40	65	160	240	295	
Flüssigkeit	60	255	430	390	395	460	385	
Erbrechen		rif wi wif		rif				
Stuhl	m	2 m	0	m	3 es	es	0	

Fieberfrei. Cephalhämatom mäßigen Grades.

Diese Menge wurde treppenförmig erreicht. Bei Zufuhr von Tee-Saccharin bis zum Minimum nach der Sitzhöhe (3 Decinem Siqua) fällt das in den ersten 48 Stunden fast völlig gehaltene Körpergewicht um 210 g in 3 Tagen ab. Nach diesem starken Abfall führt die unterdes angestiegene Frauenmilchzufuhr zur Körpergewichtszunahme.

Ähnlich verhält sich Fall A. Hier ist von Anfang an ein für Tee-Saccharinzufuhr ungewöhnlich tiefer Körpergewichtsabfall zu verzeichnen, der auch nicht stillsteht, als am 4. Tage die Flüssigkeitszufuhr über das Minimum hinaus erhöht wurde. Erst die ungefähr gleichen

A. J. 3. Kind. P.-Nr. 1915/119, S. 231. Geburtstag 12. XII. 1916 5 Uhr früh. Gewicht 4100 g. Sitzhöhe = 34,5 cm. Optimum = 595 n, Minimum = 395 n. Fieberfrei.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9. Tag
Gewicht	4100	4050	3950	3850	3770	3780	3780	3800	3900
Tee-Sacch.	70	190	330	380	440	430	160	130	
Brust	—	30	40	100	75	100	165	225	
Flüssigkeit	70	220	370	480	515	530	325	355	
Erbrechen	rif	ri, rif							
Stuhl	m	3 m	m	ges	3 gres	2 gres	2 es	gres	

Noch am 8. Tage (!!) starker Acetongeruch.

Flüssigkeitszufuhren am 5. und 6. Tage lassen die Körpergewichtslinie in die Horizontale umbiegen. Am 7. und 8. Tage wird etwas mehr Frauenmilch mit wesentlich geringerer Flüssigkeitsergänzung zugeführt und dies führt zur Hebung der Körpergewichtslinie. Bei diesem Falle kann man an die Möglichkeit einer direkt ungünstigen Wirkung der großen Flüssigkeitszufuhr denken. Die geringere Belastung mit Flüssigkeit bei gleichzeitiger Vermehrung der Nahrungsbestandteile wäre nach diesem Falle von günstigem Einflusse.

Der nächste Fall K. L. zeigt durch etwa 2 Tage bei Ergänzung der Frauenmilch durch Tee bis fast zum Minimum Stillstand des Körpergewichtes. Dann fällt das Körpergewicht am 3. Tage wenig, am 4. Tage steiler ab, dies trotz Zunahme der Flüssigkeitszufuhr, wobei auch treppenförmig die Milchzufuhr ansteigt. Am 5. und 6. Tage Anstieg des Körpergewichtes bei Stand der Flüssigkeitsmenge über dem Minimum. Die Frauenmilchmenge ist noch etwas gestiegen, befindet sich aber unter dem Minimum. Die Abweichung von der Regel ist so gering, daß auf eine nähere Erklärung nicht eingegangen zu werden braucht.

K. L. 1. Kind. P.-Nr. 1915/68, S. 229. Geburtstag 12. XI. 1916 1 Uhr nachts. Geburtsgewicht 3180 g. Sitzhöhe = 31,5 cm. Optimum = 495 n, Minimum = 330 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. Tag
Gewicht	3180	3170	3190	3160	3040	3050	3100
Tee-Sacch.	210	260	170	205	205	160	
Brust	—	20	105	165	195	205	
Flüssigkeit	210	280	275	370	400	365	
Erbrechen	wif	ri	ri	ri			
Stuhl	3 m	3 m	2 m 2 gres	m gres	es		

Fieberfrei.

Gleiches gilt von den beiden Fällen S. und M. Hier könnte z. B. der höhere Nährstoffgehalt der Milch zur Erklärung herangezogen werden, wenn nicht die Stuhlverstopfung im letzteren Falle (M.) eine Rolle spielt.

S. A. 1. Kind. P.-Nr. 1915/95, S. 230. Geburtstag 28. XI. $^1/_4$1 Uhr morgens. Gewicht 3460 g. Sitzhöhe = 35 cm. Optimum = 610 n, Minimum = 410 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	3460	3380	3330	3360	3380	3430	3460	3410
Tee-Sacch.	170	280	270	215	65			
Brust	—	35	130	205	335	370	360	
Flüssigkeit	170	315	400	420	400	370	360	
Erbrechen	rif, ri	rip, ri						
Stuhl	5 m	0	gres	3 gres	es gres	2 gres	2 gres	

Fieberfrei. Auffallend dunkelgrüne Stühle.

M. E. 5. Kind. P.-Nr. 1915/97, S. 230. Geburtstag 24. XI. 1 Uhr morgens. Gewicht 3300 g. Sitzhöhe = 32,5 cm. Optimum = 530 n, Minimum = 350 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	3300	3280	3300	3220	3250	3290	3310	3400
Tee-Sacch.	135	270	360	165	110	210	160	
Brust	—	—	50	185	360	295	315	
Flüssigkeit	135	270	410	350	470	505	475	
Erbrechen	bl	rip		3 ri				
Stuhl	—	—	m	—	—	2 es	—	

Ich ziehe es vor, weitere Erklärungsversuche zu unterlassen. Ich kann nur darauf hinweisen, daß auch bei Frauenmilchzufuhr nicht jede Unstimmigkeit vollkommen erklärt werden kann und kann gleich einen einschlägigen Fall hier bringen.

Bei C. (Knabe) wurde durch Forcierung der Flüssigkeitszufuhr das Körpergewicht vom 3. bis zum 6. Tage in gleicher Höhe erhalten. Am 7. und 8. Tage erhöht sich die Brustmilchmenge auf das errechnete Minimum, wir fügen noch Tee-Saccharin hinzu. Das Körpergewicht stürzt, ohne daß Erbrechen oder Abführen vorhanden gewesen wären — die Stühle waren vollkommen normal —, um 200 g ab, um dann am 9. Tage bei Frauenmilchzufuhr über dem Minimum etwas zuzunehmen. Man kann vielleicht sagen, in diesem Falle wurde das künstlich lange aufgespeicherte Wasser endlich als Harn, Exspirationsluft und Schweiß abgegeben.

C. (Knabe). 6. Kind. P.-Nr. 1916/337, S. 234. Geburtstag 4. IV. 8 Uhr früh. Gewicht 4850 g. Sitzhöhe = 37,5 cm. Länge 54 cm. Optimum = 700 n, Minimum = 470 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Tag
Gewicht . .	4850	4880	4780	4760	4750	4750	4750	4610	4550	4590
Tee-Sacch. . .	140	360	360	300	140	100	90	150	45	
Brust	—	—	45	130	310	350	470	440	550	
Flüssigkeit .	140	360	405	430	450	450	560	590	595	
Erbrechen .	2 wi	3 wi								
Stuhl	m	es m	m	es ges	es 3 ges a		a	es 3 a	es ga, ga	

Zum Schlusse muß ich noch eines Falles (W.) gedenken: Bei mäßig reichlicher Flüssigkeitszufuhr fast horizontaler Verlauf der Körpergewichtslinie, zum Schluß sogar etwas Anstieg — Flüssigkeitsmenge über 3 Decinem Siqua, davon $^2/_3$ Frauenmilch, aber noch unter dem Minimum. Klinisch war am 1. Lebenstage auffällig, daß die Haut des Kindes faltigrunzelig war, an den Extremitäten schlaff herunterhing.

W. H. 1. Kind. P.-Nr. 1915/91, S. 230. Geburtstag 27. XI. 1915 4 Uhr früh. Sitzhöhe = 32 cm. Optimum = 510 n, Minimum = 340 n. Geburtsgewicht 2830 g.

	1.	2.	3	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	2830	2830	2810	2780	2800	2800	2890	2900
Tee-Sacch.	150	155	130	160	125	100	120	
Brust	5	30	100	130	180	260	240	
Flüssigkeit	160	185	230	290	305	360	360	
Erbrechen		2 rif, bl	trif					
Stuhl	—	gres	mgres	es	2 es	gres		

Am 6. Tage war der Turgor der Haut sehr schön. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß dieser Erfolg der Flüssigkeitszufuhr zuzuschreiben ist. Die Gewebe scheinen in diesem Falle starkes Wasserbedürfnis gehabt zu haben. Die Körpertemperatur, die vielleicht infolge der Größe der faltigen Oberfläche des Körpers in den ersten 4 Tagen meist unter 36° stand, erhob sich vom 5. Tage ab bei mäßigen Milch-

mengen auf normale Werte. Ähnliche Fälle habe ich im Verlaufe der letzten 2 Jahre wiederholt beobachtet. Ich nenne solche Neugeborene „vertrocknete“ Kinder.

Da wir uns bisher auf einzelne Beispiele gestützt haben, so könnte mit Recht der Einwand gemacht werden, daß dies nur besonders ausgesuchte Fälle seien, daß daher die aus ihnen gewonnene Auffassung nicht verallgemeinert werden kann. Ich habe deshalb auch hier die Zusammenstellung aller Fälle nach Zu- und Abnahme vorgenommen und nach dem schon früher erwähnten Prinzip den Bedarf festzustellen getrachtet. Ich mußte dabei eine Zweiteilung der Berechnung durchführen, da ja Flüssigkeit und darin befindliche Nahrung bei dieser Gruppe nicht identisch sind.

Es ergeben sich danach folgende Gruppen von Berechnungen:

1. Nemmenge im Verhältnis zur aus dem Gewicht berechneten resorbierenden Darmfläche $(\sqrt[3]{10\,Ge})^2$: Nadugeliqua.

2. Flüssigkeitsmenge im Verhältnis zu derselben: Flüdugeliqua.

Für beide Gruppen sind die Zu- und Abnahmen in das gleiche Verhältnis zu der aus dem Gewicht berechneten resorbierenden Darmfläche gebracht (Zudugeliqua).

3. Nemmenge im Verhältnis zur aus der Sitzhöhe (Siqua) berechneten resorbierenden Darmfläche: Nadusiqua.

4. Flüssigkeitsmenge im Verhältnis zu derselben: Flüdusiqua, und ebenfalls für beide Gruppen die Zu- und Abnahme im analogen Verhältnis zur aus der Sitzhöhe berechneten resorbierenden Darmfläche (Zudusiqua).

5. Bedarf berechnet aus Nadugeliqua und Zudugeliqua (Bege).

6. Bedarf berechnet aus Flüdugeliqua und Zudugeliqua (Flübege).

7. Bedarf berechnet aus Nadusiqua und Zudusiqua (Besi).

8. Bedarf berechnet aus Flüdusiqua und Zudusiqua (Flübesi).

Das Ergebnis der Berechnungen in Gruppen zeigen die Tabellen.

Ich erinnere, daß bei einem Gewichte von 3150 g die Nemmenge von 315 den Wert Nadugeliqua: 31,5 Centinem pro cm^2 Darmfläche (abgerundet 32) ergibt und daß bei diesem Verhältnis der Wert von Nadugeliqua 10% des Körpergewichtes entspricht. Bei niedrigerem und höherem Körpergewicht verschiebt sich das Verhältnis, so entspricht z. B. eine Nemmenge von 250 ccm Frauenmilch bei 2500 g Körpergewicht also 10% des Körpergewichtes einem Wert Nadugeliqua = 29. Bei einem Körpergewicht von 3500 g und Nemmenge von 350 ccm Frauenmilch also wieder 10% des Körpergewichtes erhalten wir als Nadugeliquawert 33.

Tabelle: Nadugeliqua—Zudugeliqua.

(Nahrungsmenge und Gewichtszunahme bezogen auf die nach dem Gewichte berechnete Ernährungsfläche).

		Centinem Nadugeliqua					
		0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59
Zudugeliqua +	70	—	—	1	—	—	—
	60—69	—	—	—	1	—	—
	50—59	—	1	—	2	4	1
	40—49	—	—	2	3	2	1
	30—39	—	—	1	4	1	—
	20—29	—	1	6	5	5	—
	10—19	—	1	3	16	8	—
	0— 9	1	—	10	13	3	—
Zudugeliqua —	1— 9	—	3	8	7	2	
	10—19	5	9	8	3	1	
	20—29	6	8	8	1	—	
	30—39	2	6	3	—	—	
	40—49	11	2	—	—	—	
	50—59	7	—	—	—	—	
	60—69	4	1	—	—	—	
	70—79	4	—	—	—	—	
	80—89	5	—	—	—	—	
	90—99	4	—	—	—	—	
	100—110	2	—	—	—	—	
		1+	3+	23+	44+	23+	2+
		50—	29—	27—	11—	3—	
Summe		51	32	50	55	26	2

Die Gesamtzahl der Bestimmungen bei 169 Neugeborenen beträgt 216.

Bei einer in der zugeführten Tee-Saccharinflüssigkeit enthaltenen Nemmenge deren Nadugeliqua-Wert zwischen 0—9 Centinem schwankt, finden wir mit einer einzigen Ausnahme — bei der das Körpergewicht eben stillestand (Zunahme 0, Zudugeliqua daher 0) — nur Abnahmen. Das Maximum der Abnahme liegt zwischen den Werten Zudugeliqua minus 40—60 (pro Tag). Bei einem Körpergewicht von 3150 g entspricht diese Zahl der gleichen Zahl von Grammen. Auch bei den Werten Nadugeliqua 10—19 sind mit drei Ausnahmen nur Abnahmen zu verzeichnen, die Höhe der Abnahmen liegt zwischen — 10 und — 40 Zudugeliqua. Bei den Werten Nadugeliqua 20—29 Centinem halten sich Anzahl der Zu- und Abnahmen ungefähr das Gleichgewicht. Die Mehrzahl der Zu- und Abnahmen findet sich in der Nähe des Nullpunktes. Erst bei den Werten Nadugeliqua zwischen 30 und 39 überwiegen deutlich die Zunahmen, von 55 Bestimmungen ergeben 44 Zunahmen und nur mehr 11 Bestimmungen Abnahmen, und auch diese Abnahmen sind nur mehr geringfügig. In den nächsten Werten ist eine weitere Erhöhung der Zunahmen im Verhältnis zu den Abnahmen zu verzeichnen.

Vergleichen wir das Ergebnis dieser Tabelle mit der Tabelle I. Nadugeliqua —

Zudugeliqua bei alleiniger Zufuhr von Frauenmilch, so finden wir interessanterweise keinen in Betracht kommenden Unterschied. Die Anzahl der Fälle in der Vergleichstabelle ist geringer und es fehlen die Werte Nadugeliqua 0—9. Bei Nadugeliqua Frauenmilch 10—19 fehlen überhaupt Zunahmen (Gesamtzahl 17).

	Centinem			
Nadugeliqua	20—29	32	14 +	18 —: also ungefähr Gleichgewicht.
„	30—39	59	51 +	8 —: es überwiegen weitaus die Zunahmen.
„	40—49	35	alle +.	
„	50—59			

In beiden Gruppen überwiegen bei dem Werte Nadugeliqua 30—39 die Zunahmen. Wir können daher schon nach dieser Zusammenstellung erwarten, daß bei dem Werte um oder etwas unterhalb 30 Centinem Körpergewichtsstillstand eintritt.

Betrachten wir nun in der Zusammenstellung: Nadusiqua — Zudusiqua bei Tee-Saccharinergänzung die Nemmenge.

Nadusiqua, Zudusiqua.

(Nahrungsmenge und Gewichtszunahme bezogen auf die aus der Sitzfläche berechnete Ernährungsfläche).

		Centinem Nadusiqua				
		0—9	10—19	20—29	30—39	40—49
Zunahmen Zudusiqua +	60—69	—	—	1	1	—
	50—59	—	1	—	2	1
	40—49	—	—	—	2	5
	30—39	—	1	3	4	—
	20—29	—	3	7	4	3
	10—19	—	1	9	16	2
	0— 9	1	2	13	11	0
Abnahmen Zudusiqua —	1— 9	1	5	18	3	1
	10—19	8	10	10	3	—
	20—29	7	9	6	—	—
	30—39	6	4	—	—	—
	40—49	7	—	—	—	—
	50—59	9	—	—	—	—
	60—69	3	—	—	—	—
	70—79	3	1	—	—	—
	80—89	5	1	—	—	—
	90—99	1	—	—	—	—
	100	1	—	—	—	—
		1+	8+	33+	40+	12+
		51—	30—	34—	6—	1—
Summe		52	38	67	46	13

Bei Nadusiqua unter 10 haben wir mit Ausnahme des einen Falles mit Stillstand des Körpergewichtes nur Abnahmen zu verzeichnen, bei Nadusiqua 10—19 überwiegen die Abnahmen noch deutlich, bei Nadusiqua 20—29 halten sich Ab- und Zunahmen gerade das Gleichgewicht, auch in der Intensität der Zu- und Abnahmen findet sich ungefähr gleiches Pendeln um den Nullpunkt. Erst bei

Nadusiqua 30—39 überwiegen weitaus die Zunahmen. Bei Nadusiqua 40—49 sind mit einer Ausnahme stets Zunahmen zu beobachten gewesen.

Der Vergleich mit der analogen Tafel Nadusiqua — Zudusiqua bei reiner Frauenmilchzufuhr ergibt ebenfalls keinen prinzipiellen Unterschied.

Nadusiqua (reine Frauenmilch).

Gruppe 9—10	10—19	20—29	30—39	40—49
2—	2+ 24—	38+ 17—	50+ 2—	8+
Summe 2	26	55	52	8

Auch hier findet sich erst bei Nadusiqua 30—39 analoges Überwiegen der Zunahmen. Wohl ist zu bemerken, daß schon bei den Werten 20—29 die Zunahmen überwiegen, während bei der vorliegenden Tee-Saccharingruppe doch nur Gleichgewicht herrscht.

Wir müssen also die Tatsache auch rechnerisch konstatieren, daß bezüglich Zu- und Abnahme des Körpergewichtes auf längere Dauer die Neugeborenen sich bei alleiniger Zufuhr von Frauenmilch gleich verhalten mit denjenigen Neugeborenen, die neben dieser Frauenmilch in verschiedenen Quantitäten Tee-Saccharin erhalten. Der Tee-Saccharinzusatz — also die einfache nahrungsfreie Flüssigkeitszufuhr kommt nicht zur Geltung, aus schlaggebend bleibt, wieviel Frauenmilch neben Tee-Saccharin gegeben wurde. Der Organismus des Neugeborenen läßt sich durch Tee-Saccharin nicht betrügen, er weiß ausgezeichnet zwischen Wasserzufuhr und Nahrungszufuhr zu unterscheiden.

Diese indirekt durch Vergleich mit den Nadugeliqua- und Nadusiquawerten der Frauenmilchgruppe erschlossene Tatsache muß auch kenntlich werden, wenn wir die Tabellen über das Verhältnis zwischen täglicher Flüssigkeitsmenge — also Tee-Saccharin und Frauenmilch — zu der aus dem Gewichte berechneten Darmfläche prüfen.

Flüdugeliqua — Zudugeliqua.

(Flüssigkeitsmenge und Gewichtszunahme bezogen auf die aus dem Körpergewicht berechnete Ernährungsfläche).

Gewichtszunahme	Flüdugeliqua 10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69
Zunahmen Zudugeliqua + 70	—	—	—	1	—	—
60—69	—	—	—	1	—	—
50—59	—	—	2	5	2	—
40—49	—	—	3	2	3	—
30—39	—	—	2	3	1	—
20—29	—	2	5	5	4	—
10—19	—	1	1	16	10	—
0— 9	—	1	8	14	3	1

Flüdugeliqua — Zudugeliqua.

Gewichtsabnahme	Flüdugeliqua 10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69
Abnahmen Zudugeliqua — 1— 9	—	—	8	11	2	—
10—19	—	4	12	7	2	1
20—29	—	2	15	6	—	—
30—39	—	2	7	2	—	—
40—49	1	4	6	2	—	—
50—59	1	3	3	—	—	—
60—69	—	3	2	—	—	—
70—79	2	1	1	—	—	—
80—89	1	2	2	—	—	—
90—99	—	2	1	—	—	—
100—109	1	—	1	—	—	—
		4+	21+	47+	23+	1+
	6—	23—	58—	28—	4—	1—
Summe	6	27	79	75	27	2

Die Gruppe 0—9 fehlt hier, da nach unserer Versuchsanordnung in jedem Falle reichlich Flüssigkeit zugeführt wurde, auch die Gruppe Flüdugeliqua 10—19 ist dementsprechend klein ausgefallen, es sind im ganzen 6 Fälle, die sämtlich Abnahmen aufweisen. Auch in der Gruppe Flüdugeliqua 20—29 haben wir fast lauter Abnahmen zu verzeichnen — eine Gruppe, bei der unter Berücksichtigung der Nemmenge Abnahmen und Zunahmen sich die Wage hielten. Erst bei Flüdugeliqua 40—49 überwiegen die Zunahmen, wenn auch nicht so stark wie bei der analogen Gruppe der Nadugeliqua 30—39, und endlich bei einer Flüssigkeitszufuhr, deren Wert Flüdugeliqua 50—59 ist, sehen wir erst fast lauter Zunahmen. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die auf der positiven Seite befindlichen Fälle der Gruppe 20—29 fast alle und die zwischen 30—39 in ihrer Majorität solche sind, bei denen die Tee-Saccharinergänzung geringfügig war, so daß Flüdugeliqua und Nadugeliqua fast identisch sind.

Im Prinzip analoge Erwägungen ergeben sich bei der Prüfung der Tabelle Flüdusiqua — Zudusiqua:

Flüdusiqua — Zudusiqua bei Tee-Saccharin.
(Flüssigkeitsmenge und Gewichtszunahme bezogen auf die aus der Sitzhöhe berechnete Ernährungsfläche.

Gewichtszunahme	Flüdusiqua 10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69
Zunahmen Zudusiqua + 60—69	—	—	1	1	—	—
50—59	—	1	—	3	—	—
40—49	—	0	3	3	2	—
30—39	—	1	6	2	—	—
20—29	1	1	8	5	—	—
10—19	—	2	13	15	1	—
0— 9	—	3	13	11	—	—

Flüdusiqua — Zudusiqua — (Tee-Saccharin).

Gewichtsabnahme		Flüdusiqua					
		10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69
Abnahmen Zudusiqua	1— 9	—	3	17	5	—	—
	10—19	1	6	18	6	—	—
	20—29	—	10	14	—	—	—
	30—39	2	3	5	—	—	—
	40—49	1	4	1	—	—	—
	50—59	1	5	2	—	—	—
	60—69	2	2	1	—	—	—
	70—79	1	3	—	—	—	—
	80—89	—	4	1	—	—	—
	90—100	1	—	1	—	—	—
		1+	8+	44+	40+	3+	—
		9—	40—	60—	11—	—	—
Summe ...		10	48	104	51	3	216

Die Gruppe 0—9 fehlt wieder. In der Gruppe 10—19 sind fast lauter Abnahmen zu verzeichnen, der eine Fall mit Zunahme erhielt fast nur Frauenmilch. In der Gruppe 20—29 sind ebenfalls zum größten Teil Abnahmen zu verzeichnen, auch hier sind die Fälle mit stärkeren Zunahmen solche, die nur unwesentliche Zufütterung von Tee-Saccharin erhielten. Noch in der Gruppe Flüdusiqua 30—39 überwiegen die Abnahmen, wenn auch nicht mehr beträchtlich. Erst in der Gruppe Flüdusiqua 40—49 sehen wir ausgesprochenes Überwiegen der zum Teil schon beträchtlichen Zunahmen. Die Abnahmen übersteigen nicht den Wert von 19 Zudusiqua pro Tag (ca. 20 g bei 33 cm Sitzhöhe). Wir sehen also bei beiden Tabellen (Flüdugel qua und Flüdusiqua) einheitlich eine Verschiebung der Zahlen auf die nächsthöhere Stufe, das Überwiegen der Zunahmen statt zwischen den Werten 30—39 erst bei den Werten 40—49, die ungefähr gleiche Zahl von Ab- und Zunahmen bei den Werten 20—29 erst bei den Werten 30—39. Die Erhöhung der Flüssigkeitswerte entspricht eben der zugefütterten Tee-Saccharinmenge.

Man könnte nun aus diesen Tabellen leicht den falschen Schluß ziehen, daß durch reichlichen Zusatz von Tee-Saccharin, d. h. nährwertloser Flüssigkeit, der Bedarf erhöht worden sei und daß man statt 30—39 Nadugeliqua oder Nadusiqua, 40—49 Flüssigkeit zuführen müsse, um dasselbe Resultat zu erzielen. Da es sich aber in beiden Tabellen um die gleichen Fälle handelt, so bestätigen diese 2 Tabellen meine früher ausgesprochene Ansicht, daß die Mehrzufuhr von nährwertfreier Flüssigkeit soweit Zunahme oder Abnahme als solche in Betracht kommt, nutzlos ist; der Organismus entledigt sich wieder dieses nutzlos zugeführten Wassers. Nochmals finden wir die Tatsache bestätigt, daß für Zunahme und

Abnahme des Körpergewichtes der Gehalt der täglich zugeführten Flüssigkeit an Frauenmilch maßgebend ist.

Wenn dies der Fall ist, bleibt nur noch die Frage zu erörtern, ob nicht die Zufuhr nährwertfreier Flüssigkeit wenigstens imstande ist, die Intensität der Zu- und Abnahme in dem Sinne zu modifizieren, daß sie die Zunahme verstärkt und die Abnahme vermindert. Was die Flüssigkeitszufuhr da zu leisten imstande ist, will ich versuchen aus den Ergebnissen der Bedarfrechnung abzuleiten. Ich habe darauf hingewiesen; daß langdauernde alleinige Zufuhr von nährwertfreier Flüssigkeit die Intensität des Körpergewichtsabfalles mildert, daß es aber bei länger als 24—48 Stunden dauernder Tee-Saccharinzufuhr nicht gelingt, das Körpergewicht zu erhalten. Klinisch haben wir weiter die Beobachtung verzeichnen können, daß um so eher Körpergewichtsstillstand zu erzielen ist, je mehr Frauenmilch neben Tee-Saccharin vom Kinde aufgenommen wird. Wir haben weiter klinisch feststellen können, daß die Zunahmen nur dann zu erwarten sind, wenn die Frauenmilchzufuhr das Minimum überschreitet, daß also auch reichliche Flüssigkeitszufuhr nicht zur Vermehrung der Zunahme beiträgt. Mit einem Satze: Klinisch ist eigentlich nur nachweisbar der verzögernde und mildernde Einfluß der Tee-Saccharinzufuhr auf die Körpergewichtsabnahme, nicht aber ein fördernder auf Körpergewichtszunahme. Es ist sogar eher möglich, daß bei starker Überschwemmung der Gewebe mit Wasser und damit zusammenhängender Verdeckung des eigentlich vorhandenen Hungerzustandes der Anstieg des Körpergewichtes verzögert werden kann, da der Organismus sich des überschüssig zugeführten Wassers nach einigen Tagen wieder zu entledigen sucht. Die auf Nahrungszufuhr zu erwartende Körpergewichtszunahme könnte dann wenigstens zum Teil kompensiert werden durch die gesteigerte Abgabe von Wasser, ein Vorgang, der begreiflicherweise zur Folge hat, daß die Körpergewichtszunahme unbefriedigend wird. Bei der Berechnung des Bedarfes ist dann zu erwarten, daß man hohe Werte bekommt. Ich halte die Lösung dieser Frage für experimentell gut durchführbar, aus äußeren Gründen habe aber ich die Bearbeitung der Fragestellung noch aufschieben müssen. Ich muß mich heute vorläufig auf das Ergebnis der Berechnungen des Bedarfes stützen, es stimmt mit den eben erwähnten Überlegungen sehr gut überein.

Bei Berechnung der Bedarfswerte nach dem Körpergewichte (Bege) bei reiner Frauenmilchzufuhr ergab sich ein scharf begrenztes Maximum an Zahlen bei

Begewerten zwischen 25 und 33. 87 Fälle von 143 = 61% der Gesamtzahl fiel in diese Breite, 15% unter diese Breite und 24% über diese Breite. Zwischen 20 und 40 Bege fanden sich 121 = 85% der Bestimmungen, unter 20 nur 4 Werte = 3%, der Rest über 40 (18 Fälle = 10%). Ganz anders verhält es sich bei den Begewerten bei Tee-Saccharinergänzung. Von 216 Bestimmungen fallen nur 59 = 27% in die Breite von 25—33 Bege, 91 = 42% unterhalb dieser Zahl und der Rest, ca. 3%, über dieselbe. In die Breite 20—40 Bege fallen von 216 Bestimmungen nur 128 = 59% also etwas mehr als die Hälfte aller Werte, 63 Bestimmungen = 34%, also ein Drittel, steht unter 20 Bege und nur der Rest von 24 Fällen = 11% über 40 Bege.

Tabelle: Bege (Bedarf nach dem Gewichte) bei Tee-Saccharinzuführung (Nemwert der daneben getrunkenen Frauenmilch) $= \frac{\text{Nadugeliqua}}{100 + \text{Zudugeliqua}}$.

Centinem Celiqua			
0— 4	4		
5— 9	8		
10—14	26		63 = 34%
15—19	25		
20—24	28		
25—29	39		
30—33 (34)	26 (38)		128 = 59%
35—39 (40)	23 (26)		
40—44	9		
45—49	3		
50—54	1		25 = 11%
∞	12		
Gesamtzahl 216 Bestimmungen			

Bege 25—33: 65 Bestimmungen = 27%
„ 0—24: 91 „ = 42%

Analoge Berechnung und Vergleich der Besiwerte (Bedarf nach der Sitzhöhe) bei reiner Frauenmilchzufuhr und bei Zufuhr Frauenmilch + Tee-Saccharin ergeben folgendes Resultat:

Die Besiwerte bei reiner Frauenmilch zeigen ihr Maximum zwischen 24 und 28. 59 Bestimmungen von 143 = 42% fallen auf diese Werte. Nimmt man die zwischen 20 und 30 inklusive gelegenen Werte so liegen in diesem etwas breiteren Raum 103 Werte von 143 = 72%, unter dieser Breite 13 Bestimmungen = 9%, der Rest, 27 Bestimmungen, über der erwähnten Breite = 19%.

Die analogen Verhältnisse bei Zufuhr von Frauenmilch + Tee-Saccharin ergeben in der Breite von 20 bis inklusive 30 nur 90 Werte von 216 = 42%, d. h. kaum die Hälfte, dagegen unter dieser Breite 76 Werte = 35% das ist etwas mehr als ein Drittel aller Werte, während oberhalb der genannten Breite der Rest von 40 Bestimmungen = 19%, also derselbe Prozentsatz, sich vorfindet.

Aus beiden Tabellen geht daher hervor, daß der durchschnittliche Bedarf zur Erhaltung des Körpergewichtes durch Tee-Saccharin deutlich heruntergedrückt wird. Es genügen bei gleichzeitiger Tee-Saccharinzufuhr schon geringere Frauenmilchmengen als bei reiner Frauenmilchernährung, um wesentliche Abnahmen

zu verhindern. In unserem Schlusse aus den Besi- und Begewerten dürfen wir nicht weitergehen, insbesondere ist zu betonen, daß aus den genannten Werten nicht geschlossen werden darf, daß bei den einzelnen Fällen die Abnahme völlig aufgehoben hätte werden können.

Besi (Bedarf nach der Sitzhöhe) Tee-Saccharin + Frauenmilch.

Centimen Siqua			
0— 4	4		
5— 9	17		76 = 35%
10—14	24		
15—19	31		
20—24	37		90 = 49%
25—29 (30)	53 (63)		
30—34	31 (21)		
35—39	5		50 = 23%
40—44	3		
∞	11		

Gesamtzahl 216 Bestimmungn.

Die Flübege- und Flübesiwerte (Bedarf an Flüssigkeit nach Gewicht und Sitzhöhe berechnet) ergeben wieder deutliche Verschiebung der Zahlen nach rechts, so daß bei dieser Berechnung die Nutzlosigkeit des Tee-Saccharinzusatzes zur Erzielung von Körpergewichtszunahme deutlich in den Vordergrund tritt. Wenn es uns gelingt durch entsprechende, dem supponierten Minimum angemessene Flüssigkeitszufuhr die Körpergewichtsabnahme möglichst gering zu gestalten, dann wird der daraus errechnete Flübesi- oder Flubegewert nur wenig höher stehen als die zugeführte durch Addition von Frauenmilch + Tee-Saccharin entstandene Gesamtflüssigkeitsmenge. Der vermeintliche errechnete Bedarf fällt viel zu hoch aus, wenn bei Zufuhr von Tee-Saccharin + Frauenmilch die Menge des supponierten Optimums an Flüssigkeit in verwässerter Form erreicht wird, die Frauenmilch darin kaum oder höchstens das Minimum erreicht und deshalb das Körpergewicht entweder abnimmt bzw. eben erhalten bleibt. Die Flübesi- und Flübegewerte ergeben nur einen Maßstab für die Intensität der Verwässerung der Zufuhr, die Werte fallen um so höher aus, je mehr die Tee-Saccharinzufuhr gesteigert wurde.

Flüssigkeitsbedarf.

Flübesi

Centimen Siqua		
15—19	3	
20—24	10	41=19%
25—29	28	
30—34	33	
35—39	64	97=45%
40—44	29	
45—49	21	
50—59	11	78=36%
60 u. mehr	17	

Summa 216 Bestimmungen

Flübege

Centimen Geliqua		
15—19	2	
20—24	5	18= 8%
25—29	11	
30—34	27	
35—39	35	104=48%
40—44	42	
45—49	31	
50—59	25	94=44%
60 u. mehr	38	

Summa 216 Bestimmungen

(Vergl. Übersichtstabelle S. 221 und 222.)

Wir erhalten also auch auf rechnerischem Wege die neuerliche Bestätigung der Richtigkeit unserer klinischen Betrachtung. Fassen wir all dies zusammen, so können wir in unserem Urteil über die Ergänzung der Nahrungszufuhr durch nährwert- und salzlose Flüssigkeit (Tee-Saccharin) beim Neugeborenen folgendes sagen:

1. Geringfügige und kurzdauernde Ergänzung der Frauenmilch durch Tee-Saccharin macht sich klinisch nicht bemerkbar.

2. Alleinige Zufuhr von nährwert- und salzfreier Flüssigkeit in der Menge von ungefähr 3 Decinem Siqua oder ungefähr 10% des Körpergewichtes kann beim Neugeborenen das Körpergewicht in manchen Fällen durch 24—72 Stunden knapp aufrechterhalten, in vielen Fällen gelingt auch dies nicht, die Körpergewichtslinie sinkt, wenn auch viel langsamer als bei vollkommener Flüssigkeits- und Nahrungssperre.

Die gleichzeitige Zufuhr von Frauenmilch und Ergänzung ihrer Menge auf das sonstige Minimum oder darüber bis zum sonstigen Optimum der Nahrungsmenge ändert den Verlauf der Körpergewichtslinie in dem Sinne, als die Erhaltung des Körpergewichtes erleichtert wird, und zwar um so mehr, je mehr Anteil die Frauenmilch an der Flüssigkeitszufuhr hat. Eine Zunahme des Körpergewichtes erfolgt fast immer erst dann, wenn die Frauenmilchmenge in der Gesamtflüssigkeit das Minimum überschreitet. Die alleinige Steigerung der Tee-Saccharinzufuhr auf das sonstige Optimum der Nahrungszufuhr bewirkt keine Körpergewichtszunahme. Tee-Saccharinzusatz vermindert also eigentlich nur die Intensität der Abnahme, ermöglicht aber keine Zunahme.

Das Allgemeinbefinden der mit Tee-Saccharin zugefütterten Kinder ist äußerlich ein gutes, nur bei einzelnen bis 5 Tage ausschliesslich mit Tee-Saccharin behandelten Kindern stellte sich etwas Mattigkeit ein. Der Zustand des Kindes läßt Nahrungsmangel erkennen, da manchmal schon nach 24 Stunden, meist nach 48—60 Stunden intensiver Acetongeruch in der Exspirationsluft auftritt. Dieser schwindet nach entsprechender Zufuhr von Frauenmilch. Das relativ frische Aussehen des Kindes bei Flüssigkeitszufuhr wird durch die Erhaltung des Gewebsturgors ermöglicht in ähnlicher Weise, wie eine abgeschnittene Blume mit ihrem Stengel in Wasser gehalten sich einige Zeit frisch erhält. Der Neugeborene ohne Flüssigkeitszufuhr verwelkt ähnlich wie eine abgeschnittene Blume ohne Flüssigkeit. Die Ähnlichkeit mit der Pflanze geht aber nicht so

weit, daß der Neugeborene wie ein Samenkorn aus Reservestoffen durch Flüssigkeit allein, ohne Nahrungszufuhr, sich in nennenswerter Weise fortentwickelt.

Bei reiner Tee-Saccharinzufuhr sind Hungerstühle zu verzeichnen, die durch ihre Ähnlichkeit mit Meconium eine verzögerte Ausscheidung desselben vortäuschen. Von der Reichlichkeit des Frauenmilchanteiles in der Flüssigkeitszufuhr hängt vor allem das Aussehen der Stühle ab. Grünfärbung und mangelnde Homogenität sind kein Zeichen einer katarrhalischen Erkrankung des Darmkanales, sondern Folge der ungenügenden Nahrungszufuhr. Die Stühle werden nicht flüssig, ein Zeichen dafür, daß die Resorption der Flüssigkeit ausgezeichnet vor sich geht.

Das Hungergefühl der Kinder wird bei derartigem Regime nur auf kurze Zeit gestillt. Die Kinder schreien viel. Die Beeinflussung der Körpertemperatur im Sinne einer Erniedrigung durch Mangel an Brennstoff ist nicht mit Sicherheit zu beweisen. Temperatursteigerungen wurden niemals nachgewiesen.

Der einzige Vorteil der Tee-Saccharinzufuhr, also der Zufuhr von Flüssigkeit ohne Nährstoff, besteht in der Ergänzung des Wasserverlustes des Organismus. Die Erhaltung des Turgors der Gewebe wird ermöglicht und damit eine gewisse Frische im Aussehen des Kindes bewirkt. Dadurch wird der tatsächlich bestehende Hungerzustand verschleiert. Das bedeutet aber einen großen Nachteil, weil die Umgebung, einschließlich des Arztes, irregeführt werden kann. Diese Gefahr ist namentlich dann gegeben, wenn der Beginn der Milchsekretion spät und überdies ungenügend einsetzt. Ich halte diese Gefahr für größer als den erwähnten Nutzen und habe infolgedessen die Tee-Saccharindarreichung als Zusatzflüssigkeit eingestellt.

III. Gruppe.

Zufuhr von der Milch kalorisch gleichwertiger Rohrzuckerlösung bzw. Ergänzung der Brustnahrung durch eine ebensolche Lösung. 164 Fälle.

Die Überlegung, daß es eigentlich nicht rationell ist, dem Neugeborenen statt kalorisch wertvoller Nahrung nur kalorisch wertlose Flüssigkeit (Tee und Saccharin) zuzuführen, veranlaßte mich, Zuckerlösungen als erste Flüssigkeit zu geben. Vom physiologischen Standpunkt entspricht 17 g Rohr- oder Rübenzucker dem kalorischen Werte von

100 g Milch (100 Nem), wobei sämtliche Kalorien durch Zucker, also nur durch Brennstoff, gedeckt sind. Eine 17 proz. Rübenzuckerlösung entspricht also gleichen Mengen Milch, wir nennen sie nach v. Pirquet Rohrzuckergleichnahrung oder Rog.

Die Anwendung so hoch konzentrierter Zuckerlösungen wird nach der jetzt in der Paediatrie üblichen Auffassung von der Gefährlichkeit des Zuckers für den Ablauf der Verdauungsvorgänge überraschen. Auch ich habe erst, nachdem wir uns schon durch monatelang dauernde Beobachtung bei älteren Säuglingen von der Unschädlichkeit dieser Lösung überzeugt hatten (siehe v. Pirquet) die Rog-Lösung beim Neugeborenen zur Anwendung gebracht. Die so gefährlich geschilderten schädlichen Eigenschaften des Zuckers auf den Darm beziehen sich erstlich nicht auf den normal funktionierenden, sondern auf den geschädigten Darm Zweitens scheint eine größere Gefährlichkeit des Milchzuckers vorzuliegen. Überdies hat man unter dem Eindrucke theoretischer Vorstellungen von der durch Zucker gesteigerten Gärung des Darminhaltes, eben ausgehend von tatsächlichen Beobachtungen beim ernährungsgestörten Kind, vergessen, daß von zahlreichen Autoren stärkere Zuckerlösungen (Marfan 10%, Jacobi, Heubner usw. $12^1/_2$%) als Verdünnungsflüssigkeit bei Kuhmilchernährung zur Deckung der fehlenden Calorien empfohlen worden sind. Es ist doch sicher, daß diese Empfehlungen nicht nur theoretisch ausgedacht, sondern reichlich praktisch und mit gutem Erfolg zur Anwendung gebracht worden sind, sonst hätten diese Empfehlungen nicht die Aufnahme in Lehrbücher gefunden. Als einzigen, jedenfalls vorwiegend theoretischen Nachteil haben die Autoren die Gewöhnung an den süßen Geschmack empfunden, der bei Übergang zu anderer Nahrung gewisse Schwierigkeiten bedingen kann. Von irgendwelchem Schaden für den Verdauungsvorgang im Sinne eines Magendarmkatarrhs ist nicht die Rede. Noch immer war der Einwand berechtigt, daß die von den Autoren verwendeten Zuckerlösungen nicht unmittelbar als erste Nahrung gegeben wurden, sondern erst vom 2. oder 3. Lebenstage, und weiter daß die von mir verabreichte Zuckerlösung noch bedeutend konzentrierter ist als z. B. die Zuckerlösung Heubners. Auch hier war es am einfachsten, nicht lange theoretisch zu diskutieren, ob die Anwendung der Roglösung schädlich, unschädlich oder nützlich sei, sondern die Roglösung dem Neugeborenen zu geben und das Resultat zu beobachten. Ich kann gleich vorwegnehmen, die Roglösung wurde ausgezeichnet vertragen und mit großem Wohlbehagen — wohl wegen des süßen Geschmackes — ge-

trunken. Interessant ist, daß auch die Verabreichung einer hochprozentigen Zuckerlösung nichts Neues ist. Ich fand im Buche Neuburgers über Geschichte der Medizin, S. 346, die Ansichten und Verordnungen des Soranos (1. Jahrhundert nach Christi Geburt) über pädiatrische Fragen verzeichnet. Er empfiehlt in den ersten 2 Tagen entweder gar keine Nahrung, höchstens gekochten Honig und läßt bei mangelnder Mutter- oder Ammenmilch mit Honig und Ziegenmilch ernähren. Die Konzentration des Invertzuckers des Honigs läßt an Höhe nichts zu wünschen übrig: nach König (S. 781, Bd. 3) ist die Zusammensetzung von Blütenhonig

Wasser	20%
Invertzucker	65—80%
Saccharose	bis zu 5%
Zuckerfreier Trockenrückstand	5 und mehr %
darunter organische Säuren	0,1—0,3%
Asche	0,1—0,35%

Der Honig ist also eine ca. 70proz. Zuckerlösung, er ist ca. 4mal konzentrierter als die 17proz. Roglösung

Die Verabreichung der Roglösung als erste Nahrung und als Zusatznahrung erfolgte nach dem schon wiederholt erwähnten Plane. Nur in den ersten Fällen der Gruppe wurde als erste oder zweite Mahlzeit Tee und Saccharin gegeben — es waren die ersten Versuche — wir haben diese Vorsichtsmaßregel wegen ihrer vollständigen Überflüssigkeit sobald als möglich aufgegeben. Eine Zufütterung von Tee-Saccharin erfolgte im weiteren nur dann, wenn die Tagesmenge das supponierte Optimum überschritten hätte; diese Maßregel entsprach der Konsequenz der Versuchsanordnung, wesentliche Überschreitungen des Optimums zu vermeiden und bei Unruhe und Schreien des Kindes in solchen Fällen Flüssigkeit ohne Nährwert zu verabreichen. Im weiteren Verlaufe haben wir in solchen Fällen statt Tee-Saccharin dünne 3,4% Zuckerlösung gegeben (Fünftelnahrung).

Wir können die Fälle dieser Gruppe in ähnlicher Weise ordnen und betrachten wie die Fälle der Tee-Saccharingruppe. Geringfügige und kurzdauernde reichliche oder längerdauernde Nahrungsergänzung durch Rog macht sich klinisch in keiner Weise kenntlich. In erster Linie war es von Interesse, zu sehen, wie sich die Neugeborenen bei länger dauernder ausschließlicher bzw. fast ausschließlicher Zuführung von 17proz. Rohrzuckerlösung verhalten. Auch hier haben wir, wie bei der Tee-Saccharingruppe diese Art der Ernährung nicht länger als 4—5 Tage

fortgeführt und haben dann Zufütterung von Frauenmilch oder Kuhmilchmischungen angeschlossen.

Bezüglich des Gewichtsverlaufes verhalten sich die Kinder dieser Gruppe ähnlich wie Tee-Saccharinkinder. Auch hier gelingt es auf kurze Zeit, 24—48 Stunden, wie wir noch weiter sehen werden, das Körpergewicht zu erhalten. Dauert aber die alleinige Darreichung von Rog weiter an, so zeigt, ähnlich wie bei Tee-Saccharinzufuhr, die Körpergewichtslinie eine mehr weniger deutliche Senkung, und ähnlich wie bei Tee-Saccharin vermag Rog auch nur die Intensität des Körpergewichtsabfalles im Vergleich zu völliger Nahrungs- und Flüssigkeitskarenz abzuschwächen, die Vermeidung des Körpergewichtsverlustes gelingt auf die Dauer nicht.

Die weitere klinische Beobachtung lehrt, daß das Allgemeinbefinden der Kinder bei alleiniger Rogzufuhr während der angegebenen Zeit ein gutes ist, auch hier sehen die Kinder frisch aus, die Urinmenge ist reichlich. Rein äußerlich und oberflächlich betrachtet, kann man also bei ausschließlicher Rogernährung keinen Unterschied gegenüber Tee-Saccharinfütterung erkennen und ebenfalls zufrieden sein. Es bestehen bei näherer Betrachtung jedoch deutliche Unterschiede gegenüber Tee-Saccharinzufuhr. Vor allem fehlt der Acetongeruch, da für reichliche Kohlenhydratzufuhr gesorgt ist. Der Stuhl ist ähnlich wie bei reiner Saccharinzufuhr ein Hungerstuhl und damit meconiumähnlich — also auch hier scheinbar protrahierte Meconiumausscheidung. Die Farbe des Stuhles ist bei alleiniger Rogfütterung dunkler grün als bei Tee-Saccharinzufuhr und spärlich an Substanz. Wir meinen, daß die dunklere Farbe auf die stärkere Resorption der flüssigen Substanzen des Darminhaltes zurückzuführen sei. Ob diese Vorstellung richtig ist, wird sich erst durch direkte Untersuchung des Stuhles beweisen lassen.

Rog wird von den Neugeborenen außerordentlich gern genommen, da der süße Geschmack den Neugeborenen sehr zusagt. Interessant ist die Beobachtung, die wir immer wieder von neuem machen konnten, daß das Hungergefühl durch Rog nur auf kurze Zeit gestillt wird. Ähnlich wie bei alleiniger Tee-Saccharinzufuhr schreien die Kinder an den späteren Lebenstagen schon wieder bald nach der Fütterung. Wir haben vorläufig die Ansicht, daß die Flüssigkeit in beiden Fällen so rasch den Magen verläßt, daß das Hungergefühl relativ rasch wiederkehrt. Auch diese Frage bedarf erst experimenteller Prüfung. Schreien vielleicht die Kinder auch nicht aus Hunger, sondern wegen Kolikschmerzen? Wenn schon bei alleiniger Rogfütterung die theoretische

Möglichkeit von Gärungsvorgängen im Darm sich nicht ausschließen läßt, müssen wir doch hervorheben, daß in der Praxis nichts darauf hinwies, daß solche Gärungsvorgänge in Wirklichkeit vorlagen. Wir bemerkten weder sogenannte „katarrhalische" Symptome von seiten des Magendarmkanals — die Stühle waren auch nicht vermehrt — noch war ein auffälliger Abgang von Darmgasen zu beobachten. Als Beweis dessen, daß das reichliche Geschrei der Neugeborenen bei ausschließlicher Rog- oder Tee-Saccharinfütterung einem Hungergefühle entspricht, glaube ich mit Recht die vielfach gemachte Beobachtung anführen zu dürfen, daß nach der ersten ausreichenden reinen Frauenmilch- oder Kuhmilchmahlzeit der Neugeborene zum ersten Male mehrere Stunden ruhig, friedlich und befriedigt schlief. Wären Gärungsvorgänge und dadurch bedingte Koliken schuld an diesem Schreien, so wäre wohl nicht zu erwarten, daß diese Gärungsvorgänge und Koliken mit einem Schlage sistieren, wenn Nahrung von Art der Milch verabreicht wird. Ich möchte überdies betonen, daß auch an den Stühlen nach Verabreichung der Milch keinerlei „katarrhalische" Zeichen zu sehen waren.

Die Tatsache, daß Rog allein trotz kalorischer Gleichwertigkeit mit der Frauenmilch nicht dasselbe leistet wie diese, wird uns nicht wundernehmen. Es fehlen von den Substanzen der Frauenmilch das Fett, die Salze und das Eiweiß. Wir können wohl nach den Untersuchungen v. Pirquets mit Sicherheit annehmen, daß nicht der Ersatz des kalorischen Wertes des Fettes durch Zucker diese Minderwertigkeit des Rog bedingt. Auch der Mangel an Salzen kann, wie wir in weiteren Versuchsreihen nachweisen, nicht zur Erklärung der Minderwertigkeit herangezogen werden. Es bleibt also das Fehlen von Eiweiß als Ursache übrig. Das ist ja nach allen unseren physiologischen Kenntnissen eigentlich selbstverständlich. Wir werden im weiteren noch Stützen für diese Anschauung vorfinden.

Diese Tatsache, daß nicht einmal die Zufuhr von Brennmaterial in Form von Zucker imstande ist, Körpergewichtsansatz herbeizuführen, ist ein neuerlicher Beweis gegen die Auffassung, daß der Neugeborene mit Reservevorräten analog der Pflanze zur Welt kommt und nur Ergänzung durch Flüssigkeit braucht, um einige Zeit lang zu wachsen. Selbst die Zufuhr nährstoffhaltiger Flüssigkeit genügt nicht zum Körpergewichtsansatz, wenn dieser Nährstoff nur Brennmaterial ist und kein Baumaterial in Form von Eiweiß enthält.

Sch. E. 1. Kind. P.-Nr. 1917/9, S. 248. Geburtstag 25. XII. 1916 4 Uhr früh. Geburtsgewicht 3520 g. Sitzhöhe 35 cm. Optimum 610 n. Minimum 410 n

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9. Tag
Gewicht	3520	3410	3280	3230	3260	3230	3210	3210	3240
Rog	200	340	340	400	440	310	—	—	—
Brust	—	—	20	—	—	—	—	—	—
Kuhrog	—	—	—	—	—	210	550	530	—
Summe	200	340	360	400	440	510	550	530	—
Erbrechen	2 rif, ri	2 rif	—	—	rif	ri rif	rif	ri	—
Stuhl	2 m	2 m	m es	3 gres	6 gres	3 gres	gres es o	o	—

Eigentümlich grüne Stühle.

Kein Acetongeruch. Aussehen frisch. Bis zur Mitte des 6. Lebenstages ausschließlich Rog, durchschnittlich 361 g pro die. Vom 4. Tage ab bei Erreichen und Überschreiten des Minimums kaum Stillstand des Körpergewichts. Nach Übergang zu Kuhrog (s. später) leichtes Umbiegen der Gewichtslinie. Auffallend dunkelgrüne Stühle, verzögerte Meconiumausscheidung = Hungerstuhl bis zum 7. Lebenstag. Nach Übergang zur Halbmilch geformte Stühle!

Analog verläuft Fall K. F. P.-Nr. 1917/16, S. 248. 1. Kind. Geburtstag 26. XII. 6 Uhr abends. Gewicht 2850 g. Sitzhöhe 32,5 cm. Optimum 530 n. Minimum 350 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	2850	2800	2700	2670	2640	2630	2650	2690
Nahrung: Rog . . .	120	280	340	330	400	—	—	—
Kuhrog	—	—	—	—	—	380	360	—
Brust	—	—	10	10	10	—	—	—
Summe	120	280	350	340	410	380	360	—
Stuhl	2 m	2 m	2 gres	3 es, ges	6 gres	3 es, gres	es	—
Erbrechen	2 ri	ri	—	rif	—	—	—	—

Das Kind nimmt, trotzdem am 3. Tage das Minimum (nach Sitzhöhe berechnet) erreicht und am 5. Tag überschritten wird, ab, dabei dunkelgrüne Hungerstühle. Bei Kuhrogzufuhr in gleicher Menge sofort Umbiegen der Gewichtslinie. Das Kind sah die ganze Zeit frisch aus. Kein Acetongeruch.

K. (Knabe). 1. Kind. Geburtstag 4. VIII. 1915. P.-Nr. 305/15, S. 241. Geburtsgewicht 3280 g. Sitzhöhe 32,5 cm. Optimum 530 n. Minimum 350 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9. Tag
Gewicht	3280	3210	3160	3100	3050	3030	3050	2990	3000
Nahrung: Rog . .	70	155	225	255	375	385	290	240	—
Brust	10	45	—	—	—	35	80	115	—
Tee-Saccharin . . .	85	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	100	200	225	255	375	415	370	355	—
Stuhl	2 m	m	m es	2 m	es	es	es	es	—

Am ersten Tage zweimal reichliches Erbrechen. Am 6. Lebenstage morgens 37,5°, sonst fieberfrei. Dabei vollkommen frisch.

Das Kind bekam bis zum 5. Lebenstage fast nur Rog, an diesem Tage über-

schritt die Menge das Minimum (nach Sitzhöhe berechnet). In den nächsten 3 Tagen trotz Verabreichung des Minimums noch immer Tendenz zum Abfall des Körpergewichts. Meconiumartige Stühle bis zum 4. Tag.

D. K. 1. Kind. P.-Nr. 80/1915, S. 247. Geburtstag 24. XI. 10 Uhr abends. Gewicht am 25. XI. morgens 4 Uhr 3440 g. Sitzhöhe 34 cm. Optimum 580 n. Minimum 385 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. Tag
Gewicht	3440	3350	3320	3250	3280	3270	3260
Nahrung: Rog . . .	180	155	205	275	310	375	—
Brust	10	45	30	110	130	20	—
Summe	190	200	235	385	440	395	—
Erbrechen	2 ri, rif	3 rif, ri	2 rif	2 rif	—	—	—
Stuhl	3 m	es	0	3 es	es	es	—

In den ersten 3 Tagen erhielt das Kind hauptsächlich Rog in zu geringer Menge, dabei starkes Erbrechen. Die Körpergewichtsabnahme ist erklärlich. Zu beachten ist die geringe Zahl der Stühle am 2. Tag und das Fehlen eines solchen am 3. Tag. Am 4.—6. Tag trotz reichlicher Zufütterung von Rog über dem Minimum bei geringem Frauenmilchanteil der Tagesnahrung knapp Erhaltung des Körpergewichts. Am 5. und 6. Tage sistiert das Erbrechen spontan, es ist also kein Nahrungsverlust zu verzeichnen. Es wird wohl durch den Stuhl kein Verlust erfolgt sein, da das Kind täglich nur einen Stuhl von etwas schleimigem Charakter hatte, den ich als Stuhl eines fast leergehenden Darmes ansehe.

H. (Knabe). P.-Nr. 282/1915, S. 244. 2. Kind. Geburtstag 20. VII. 1915 1 Uhr morgens. Geburtsgewicht 3560 g. Sitzhöhe 35,5 cm. Optimum 630 n. Minimum 420 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9. Tag
Gewicht	3560	3380	3240	3220	3200	3180	3180	3180	3160
Rog	90	180	250	245	280	215	340	200	—
Brust	15	25	95	75	180	245	150	260	—
Summe	105	205	345	320	460	460	490	460	—
Stuhl	2 m	m	?	es, ges	2 es	3 es	es	2 es	—

Temperaturen normal.

Trotz Überschreitung des nach der Sitzhöhe berechneten Minimums vom 5. Tage ab bleibt die fallende Tendenz der Körpergewichtslinie noch kenntlich. Nach dem Körpergewichte beurteilt ist am 3. Tage schon das Minimum erreicht. Der Frauenmilchanteil der täglichen Nahrung ist zu gering.

K. (Mädchen). 1. Kind. Geburtstag 15. VII. 1915 5 Uhr nachm. P.-Nr. 265/15, S. 243. Geburtsgewicht 3350 g. Sitzhöhe 33 cm. Optimum 545 n. Minimum 360 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. Tag
Gewicht	3350	3300	3210	3200	3190	3160	3050
Rog	45	95	110	310	205	265	240
Tee-Saccharin . . .	—	65	140	—	—	—	—
Brust	—	—	20	60	125	130	230
Summe	—	95	130	370	330	395	470
Stuhl	—	—	3 m	2 m	3 m	2 m	3 es
Erbrechen	—	3 i	5 i, bl	—	—	—	—

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14. Tag
Gewicht	3020	3080	3100	3100	3100	3050	3090
Rog	510	250	280	190	345	300	—
Tee-Saccharin	—	60	60	—	—	—	—
Brust	100	160	130	280	125	155	—
Summe	610	410	410	470	470	455	—
Stuhl	2es	2es	es	2es	2es	es	—
Erbrechen	—	—	—	—	—	—	—

Keine Temperatursteigerungen.

Auch hier trotz kalorisch genügender Nahrung fallende Tendenz des Körpergewichts. Der Roganteil der täglichen Nahrungsmenge sehr groß; man beachte die lange Fortdauer des scheinbaren Meconiumstuhles. Noch am 6. Tage sind solche Stühle zu verzeichnen. Äußerlich war am Kinde nichts Auffälliges zu bemerken. Das Allgemeinbefinden gar nicht gestört.

Nachdem wir nun gesehen haben, wie sich der Neugeborene bei ausschließlicher oder fast ausschließlicher Rogverabreichung verhält, wird es von Interesse sein, zu beobachten, wie der Neugeborene auf mehr oder weniger reichliche Ergänzung von Frauenmilch durch Rog reagiert. Wir haben bei der Tee-Saccharingruppe als Regel konstatieren können, daß auch bei reichlicher, bis zum Optimum gesteigerter Flüssigkeitszufuhr höchstens Körpergewichtsstillstand resultiert, solange der Frauenmilchanteil der Nahrung das Minimum unterschreitet oder eben erreicht; der Anstieg des Körpergewichtes erfolgt erst dann, wenn der Frauenmilchanteil der täglichen Flüssigkeitsmenge das Minimum überschreitet. Der Organismus läßt sich durch das Wasser nicht betrügen. Ist die oben vorgebrachte Meinung richtig, daß das Rog als Brennstoff wohl Verwendung findet, jedoch allein nicht imstande ist, Körperansatz zu erzielen, so muß im Gegensatz zur Tee-Saccharinzufütterung nachzuweisen sein, daß bei gleichzeitiger Frauenmilchverabreichung — vorausgesetzt, daß letztere eine gewisse Größe erreicht — der positive Wert der Rognahrung klinisch kenntlich wird, indem unter voller Verwendung des eingebrachten Eiweißes Körpergewichtsanstieg auch dann eintritt, wenn der Frauenmilchanteil der Nahrung dem Minimum nur sich nähert oder es erreicht, während der über dem Minimum als Plus zugeführte Anteil der Nahrung aus Rog besteht.

Wir können die Richtigkeit dieser Beobachtung an einigen Beispielen demonstrieren.

Beispiele von Körpergewichtszunahme durch Rogergänzung.

F. L. 1. Kind. P.-Nr. 44/15, S. 246. Geburtstag 26. X. 1915 11 Uhr nachts. Geburtsgewicht 3330 g. Am 27. X. morgens 3300 g. Sitzhöhe (Si) 33,5 cm. Optimum 560 n, Minimum 375 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht . .	3330	3300	3240	3160	3150	3200	3230	3280
Nahrung: Rog . . .	—	130	270	280	70	125	95	—
Nahrung: Brust . .	—	75	120	60	230	225	290	—
Summe (Nemwert) .	—	205	390	340	300	350	385	—
Stuhl		4 m	m	2 es	2 es	3 es	es, a	
Erbrechen		i 2 rif	ri, i					

Keine Temperatursteigerung. Das Kind hat als höchste Temperatur 36,9°.

In der ersten Periode bis inklusive 4. Tag kann trotz Ergänzung der Nahrungsmenge auf das Minimum das Körpergewicht nicht erhalten werden, wahrscheinlich wegen der Geringfügigkeit der Frauenmilchmenge. Erst vom 5. Tage ab vermag die geringfügige Ergänzung der nunmehr größeren Frauenmilchmenge durch Rog Entsprechendes zu leisten, in diesem Falle Körpergewichtszunahme.

Im folgenden Falle gelang es, die Körpergewichtsabnahme fast völlig zu verhindern. Der in den ersten 4 Tagen verabreichte Roganteil ist beträchtlich — am ersten Tage ist alles Rog —, er beträgt am 2. und 3. Tage ca. $^2/_3$ der täglichen Nemmenge.

K. G. P.-Nr. 37/1915, S. 246. Geburtstag 26. X. 1915 2 Uhr früh. Geburtsgewicht 2940 g. Sitzhöhe 34 cm. Optimum 580 n. Minimum 385 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9	10. Tag
Gewicht . .	2940	2880	2880	2940	2880	2970	3020	3050	3090	4040
Rog	145	150	190	170	70	65	20	10	20	—
Brust	—	75	75	285	335	335	455	435	450	—
Summe (Nem)	145	225	265	455	405	400	475	445	470	—
Stuhl	m	m	es, ges	e, es ges	ges es	es	3 es	2 a, 2 es	3 es, a	—
Erbrechen . .	2 bl ri, i	2 ri	2 ri	ri re	—	—	—	—	—	—

Starker Ikterus am 4. und 5. Lebenstage. Temperatur normal.

F. A. 6. Kind. P.-Nr. 3/1916, S. 248. Geburtstag 25. XII. 5 Uhr nachm. Geburtsgewicht 2850 g. Sitzhöhe 31 cm. Optimum 480 n. Minimum 320 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Tag
Gewicht . .	2850	2800	2710	2690	2690	2710	2730	2730	2720	2730
Nahr.: Rog .	200	210	150	160	160	160	210	250	275	—
Brust	—	60	170	200	240	250	270	200	240	—
Summe (Nem)	200	270	320	360	400	410	480	450	515	—
Erbrechen . .	4 rif	4 ri rif	2 ri rif	—	—	—	3 ri	rif	ri rif	—
Stuhl	4 m	2 m is	m 2 es	4 es	3 es	3 es	3 es	2 es	2 es	—

Das Minimum wird am 3. Tage erreicht, dann die Nahrungsmenge staffelförmig auf das Optimum erhöht. Anfangs und bei Steigerung der Nahrungsmenge bis zum Optimum Erbrechen. Eigentümlich lichte Stühle vom 4. Tage ab, die Helligkeit der Stühle war ungemein auffallend, derartige Stühle zur gleichen Zeit bei einem zweiten Kind zu sehen. Sie haben mit der Rogfütterung nichts zu tun, da ich derartige Stühle sonst nicht beobachten konnte. Im vorliegenden Falle erreicht die Frauenmilchmenge in der Gesamtnahrung vom 5. Tage ab fast das Minimum. Rog besorgt die weitere Ergänzung. Mäßiger Körpergewichtsansatz.

M. M. 1. Kind. P.-Nr. 11/1916, S, 248. Geburtstag 25. XII. 8 Uhr vorm. Geburtsgewicht 2340 g. Sitzhöhe 33 cm. Optimum 545 n. Minimum 360 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Tag
Gewicht . .										
Rog	105	250	215	230	215	240	320	345	370	—
Brust	—	—	90	95	130	140	160	180	140	—
Summe (Nem)	105	250	305	325	345	380	480	525	510	—
Erbrechen . .	2 rif ri	4 ri	2 ri	2 rif	rif	—	—	rif	ri	—
Stuhl	m	3 m	3 m	3 m	4 es	2 es	3 es, ges	2 es	?	—

Anfangs starkes Erbrechen, das sistiert und erst wieder bei stärkerer Steigerung der Nahrungsmenge am 8. und 9. Tage wieder erscheint. Ein neuerlicher Beweis für die Auffassung des Erbrechens als mechanisch bedingte Erscheinung. Beim Erreichen des Minimums sistiert der Körpergewichtsabfall anfänglich. Dann aber sinkt das Körpergewicht trotz Steigerung des Roganteiles weiter etwas ab, nach meiner Meinung deswegen, weil der Frauenmilchanteil zu gering ist.

Man vergleiche damit folgende Beobachtung:

H. J. 1. Kind. P.-Nr. 15/1916, S. 248. Geburtstag 26. XII. 1917 $^1/_4$2 Uhr früh. Geburtsgewicht 2950 g. Sitzhöhe 32,5 cm. Optimum 530 n. Minimum 350 n.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht	2950	2940	2900	2890	2880	2900	2940	2980
Nahrung: Rog . . .	180	250	265	160	70	35	170	—
Brust	—	30	105	230	360	385	370	—
Summe (Nem) . . .	180	280	370	390	430	420	540	—
Erbrechen	4 ri 2 rif	3 ri rif	rif	—	—	—	rif	—
Stuhl	3 m	2 m	m es	2 gres	3 es, gres	2 gres	2 es	—

Durch Rog gelingt es sehr gut, den Körpergewichtsabfall ganz gering zu gestalten. Die Zunahme der täglichen Nahrungsmenge erfolgt vor allem durch Zunahme des Brustmilchanteiles, dieser erreicht bzw. überschreitet vom 5. Tage ab etwas das Minimum. Das Körpergewicht steigt schön an. Auch hier sind auffallend das scheinbar langeBestehen des Meconiumstuhls und die dunkelgrüne Färbung der Stühle vom 4.—6. Tage. Das starke Erbrechen in den ersten Tagen verliert sich rasch und wiederholt sich nur einmal am 7. Tage, jedenfalls infolge Steigerung der Nahrungszufuhr. Bei reichlicher Frauenmilchgrundlage konnte die Rogfütterung ihre volle Wirkung entfalten.

Die Frage wird nun lauten, ob bei gleichzeitiger Frauenmilch—Rogzufuhr der Roganteil wirklich gleichwertig dem Frauenmilchanteil ist. Es ist von vornherein zu betonen, daß die theoretisch angenommene Gleichwertigkeit der Roglösung und der Frauenmilch nur vom physiologischen Nutzeffekt der Roglösung abhängig sein kann und daß ein Vergleich daher nur in dem Sinne möglich ist, daß über dem Minimum an Frauenmilch zugeführte Roglösungen mit dem physiologischen Nutzeffekt gleicher Mengen Frauenmilch gegenübergestellt werden. Je größer der Roganteil der Nahrung ist, um so leichter kann

es geschehen, daß der Eiweißanteil der Nahrung unter den nötigen Eiweißgehalt, d. h. Baustoffbedarf heruntersinkt. Es bedeutet z. B. die Ergänzung von 250 Frauenmilch durch 250 Roglösung eine Erhöhung des physiologischen Brennwertes der Nahrung auf das Doppelte bei Gleichbleiben des Eiweißgehaltes. Diese Frage greift also auf die Frage des Eiweißminimums über; es ist auch meines Erachtens auf diesem Wege der Ergänzung der Frauenmilch durch Zuckerlösung die Frage des Eiweißminimums im Säuglingsalter einer experimentellen Lösung zugänglich.

Diese Abhängigkeit des Nutzeffektes der Roglösung für den Ernährungserfolg von der Eiweißkomponente der zugeführten Frauenmilch wird die Beurteilung der Nadusiqua—Zudusiqua- bzw. Nadugeliqua—Zudugeliquawerte, sowie die Beurteilung der Besi- und Begewerte beeinflussen.

Nadugeliqua — Zudugeliqua bei Rog + Frauenmilch.

		Centinem Nadugeliqua					
		10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69
+ Zunahmen Zudugeliqua	70—79	—	—		1	—	—
	60—69	—	—		1	1	—
	50—59	—	—	2	2	2	1
	40—49	—	—	5	3	1	—
	30—39	—	1	5	7	2	0
	20—29	—	3	11	6	1	—
	10—19	—	3	11	6	1	—
	0— 9	—	7	17	8	—	—
— Abnahmen Zudugeliqua	0— 9	—	2	11	11	—	—
	10—19	1	5	11	4	—	—
	20—29	—	4	2	1	—	—
	30—39	1	5	2	1	—	—
	40—49	1	2	4	1	—	—
	50—59	—	—	2	—	—	—
	60—69	1	4	2	—	—	—
	70—79	1	1	—	—	—	—
	80—89	—	—	1	—	—	—
		—	14+	51+	34+	8+	1+
		5—	23—	35—	18—	—	—
Summe		5	37	86	52	8	1

Die Zusammenstellung der Nadugeliqua-Zudugeliquawerte (189 Bestimmungen bei 164 Kindern) ergibt folgendes Resultat. Bei den Werten zwischen 20—29 Centinem überwiegen noch die Abnahmen, bei den Werten 30—39 und 40—49 die Zunahmen (ca. $^2/_3$ der Fälle zeigen Zunahmen). Wir

sehen gegenüber den Tee-Saccharinkindern bei Berücksichtigung der Gesamtflüssigkeit (Flüdugeliqua-Zudugeliqua) bessere Verhältnisse bei Rogzufütterung. Während bei Tee-Saccharinzufuhr bei Flüssigkeitsergänzung zwischen 30 und 39 noch immer die Abnahmen überwogen und erst zwischen 40 und 49 Überwiegen der Zunahmen zu erkennen ist, haben wir bei Rogergänzung schon bei 30—39 Überwiegen der Zunahmen.

Bei Vergleich mit den Nadugeliquawerten des Frauenmilchanteiles der Tee-Saccharinkinder mit den vorliegenden Werten sehen wir jedoch ein etwas besseres Verhalten der Tee-Saccharinkinder, soweit der Nemgehalt der Nahrung in Betracht kommt, indem schon bei den Werten zwischen 20 und 29 Zu- und Abnahmen fast die Wage halten, und bei den Werten 30—39 die Zunahmen stärker überwiegen. Damit ist gesagt, daß die Ausnützung des Nemgehaltes bei Deckung eines Teiles durch 17% Rohrzuckerlösung etwas schlechter ist als bei Deckung des Nemgehaltes durch Frauenmilch allein. Dies steht mit unseren oben erwähnten Ausführungen bezüglich des Wertes der Roglösung als Zusatzflüssigkeit in bestem Einklang. Diese Herabdrückung des Nutzeffektes kommt, wie schon betont, mit um so größerer Deutlichkeit in den Werten zum Ausdruck, je größer der Roganteil an der täglichen Nahrungsmenge ist. Insbesondere setzt völlige Deckung des Nemgehaltes durch Rog den Nutzeffekt stark herab.

Nadusiqua — Zudusiqua bei Rog + Frauenmilch.

		Centinem Nadusiqua					
		0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59
Zunahmen Zudusiqua +	60—69	—	—	—	—	1	1
	50—59	—	—	—	2	2	—
	40—49	—	—	—	5	5	1
	30—39	—	—	—	7	6	—
	20—29	—	—	—	15	5	1
	10—19	—	—	4	13	4	—
	0— 9	—	1	13	16	4	—
Abnahmen Zudusiqua −	0— 9	—	—	8	16	4	—
	10—19	—	1	8	9	1	—
	20—29	—	5	4	4	—	—
	30—39	—	1	4	—	—	—
	40—49	—	—	5	3	—	—
	50—59	—	—	2	1	—	—
	60—69	—	2	3	—	—	—
	70—79	—	1	—	1	—	—
		—	1+	17+	58+	27+	3+
		—	10—	34—	34—	5—	—
Summe		—	11	51	92	32	3
			+ 9%	33%	63%	85%	100%
			—91%	67%	37%	15%	

Summe 189 Bestimmungen.

Bei Zusammenstellung der Nadusiqua-Zudusiqua ergibt sich starkes Überwiegen der Zunahmen bei Werten zwischen 30 und 39. Bei den Werten 40—49 sind fast lauter Zunahmen zu verzeichnen. Verglichen mit den Flüssigkeits- und reinen Nadusiquawerten bei Tee-Saccharinkindern ergibt sich naturgemäß etwas Analoges wie bei den Geliquawerten. Vom Standpunkt der Flüssigkeitszufuhr betrachtet besserer Erfolg der Roglösung, da Flüdusiqua (Tee-Saccharin, Frauenmilch) erst bei 40—49 Centinem jenes Verhältnis zwischen Zunahmen und Abnahmen aufweist, wie bei Frauenmilch + Roglösung Mengen von 30—39 Centinem. Ebenso ergibt sich etwas schlechteres Resultat für die Verwertung der Roglösung vom Standpunkt des Nemgehaltes im Vergleich zum Effekt des Frauenmilchnemgehaltes der mit Tee-Saccharin gefütterten Kinder. Die Verschiebung nach rechts ist auch hier deutlich.

Weitere Bestätigung für meine Auffassung ergibt sich bei der Ermittlung der Bege- und Besiwerte.

Bege bei Rog + Frauenmilch

Centinem Geliqua	Anzahl der Bestimmungen
20—24	12
25—29	35
30—34	39
35—39	36
40—44	31
45—49	12
50—54	5
55—59	4
60—64	8
über	7

Die Begewerte bei reiner Frauenmilch hatten ein scharf begrenztes Maximum zwischen 25 und 33. 61% aller Bestimmungen fielen in diesen Bereich, 15% unter denselben und 24% oberhalb desselben. Bei Rogzufütterung finden wir 37,5% der Fälle (71 Bestimmungen) in den Bereich der Werte 24—33 fallend, 6% unter und 56% oberhalb desselben. Das will sagen, daß bei Rogzufütterung der Bedarf größer ist, was damit zusammenhängt, daß bei reichlicher Menge der Roglösung geringerer Nutzeffekt erzielt wird als durch die gleiche Menge Frauenmilch, und dies, wie erwähnt, um so mehr, je größer der Anteil der Roglösung an der Tagesnemmenge ist. In den Bereich der Begewerte 24—43 fallen 141 von 189 Bestimmungen = 74,5%. Lehrreich ist auch der Vergleich mit den Begewerten der Tee-Saccharingruppe (Begewerte der neben der Tee-Saccharinlösung verabreichten Frauenmilch). Bei diesen Werten zeigt sich, wie erwähnt, eine Herabsetzung der Begewerte durch die Tee-Saccharinzufuhr, weil bei der Begeberechnung die zugefütterte Tee-Saccharinmenge völlig wegfällt. Diese hat aber einen Einfluß auf den Gewichtsverlauf, soweit er von einfacher Wasserretention abhängig ist. Die Bedarfswerte für Frauenmilch zur Erhaltung des Körpergewichts werden daher geringer ausfallen. Bei Berechnung der Begewerte für Rogzufütterung kommt aber die gesamte Flüssigkeitsmenge als Nemwert zur Geltung, daher der gegenüber Frauenmilch geringere Nutzeffekt der Roglösung für den Körpergewichtsansatz bzw. Stillstand durch Verschiebung der Bedarfswerte nach oben

kenntlich wird. Daß Rog besser wirkt als Tee-Saccharin läßt sich aus dem Vergleich mit dem Flüssigkeitsbedarf der Tee-Saccharingruppe erkennen. In den Bereich der Werte von 24—43 fallen 106 von 216 Bestimmungen = 49% (gegen 74,5% bei Rog). Die größte Menge der Flübegewerten bei Tee-Saccharinzufütterung liegt erst zwischen Belige 30 und 53, und zwar 149 Bestimmungen von 216 = 72,5%, das bedeutet mit anderen Worten, daß der Nutzeffekt der Tee-Saccharinlösung für den Gewichtsverlauf ein geringerer ist als der der Roglösung.

Analoges muß sich bei Berechnung der Besiwerte für die Roggruppe ergeben.

Diese Besiwerte bei Rogzufütterung lauten:

Centinem Siqua	Anzahl der Bestimmungen
15—19	1
20—24	24
25—29	50
30—34	37
35—39	37
40—44	19
45—49	7
50—54	4
55—59	4
60—64	3
über 64	3

Bei reiner Frauenmilchernährung finden wir das Maximum zwischen Besi 24 und 28. 42% fallen in diese Gruppe. Bei Rogzufütterung finden wir nur 49 Fälle = 26% bei diesen Werten. Das Maximum umfaßt eine größere Breite, liegt zwischen den Werten 24 und 40 und beträgt 142 Bestimmungen = 75%. Über 28 bis 40 Besi liegen noch 93 Werte = 49%.

Vergleichen wir die Werte mit dem Ergebnis der Besirechnung der Tee-Saccharingruppe, so macht sich wieder der scheinbar höhere Bedarf bei Rogzufütterung bemerkbar. Bei Tee-Saccharinzufuhr ergeben die Besiwerte (nur Nemgehalt der Flüssigkeit berechnet) zwischen 20 und 30 46% der Gesamtzahl, und noch unter dieser Zahl 20 noch 35%, also Besi unter 30 zeigen 71% Tee-Saccharinkinder, während bei Rogfütterung nur 38,5% der Fälle diesen geringen Bedarf zeigen. Der scheinbar niedrige Bedarf der Tee-Saccharinkinder rührt auch hier von der nicht zur Berechnung gelangenden Tee-Saccharinquote der Tagesflüssigkeit her, die aber doch Einfluß auf den Körpergewichtsverlauf hat. Ein richtigerer Vergleich muß sich wieder aus dem Vergleich der Besiwerte bei Rog mit den Flübesiwerten der Tee-Saccharingruppe ergeben, weil bei letzterer Berechnung die gesamte Flüssigkeit ohne Rücksicht auf den Nemwert als Grundlage genommen wird.

Bei Tee-Saccharinzufuhr liegen 135 Bestimmungen von 216 = 62,5% in Breite der Flübesiwerte von 20—40, nur 3 Werte = 1,4% unter denselben. 78 Werte = 36% liegen über 40. Bei Rogzufuhr liegen zwischen Besiwert 20 und 40 157 von 189 Bestimmungen = 83%, oberhalb 40 nur 31 Bestimmungen = 16,4%. Bei Tee-Saccharinzufuhr finden wir zwischen den Flübesiwerten 20—32 50 Bestimmungen von 216 = 23%, bei Rogzufuhr 94 von 189 = 50%, also mehr als doppelt so viel.

Es läßt sich also auch hier wieder auf rechnerischem Wege mehrfach die Bestätigung der ausgesprochenen Meinung bringen, daß Rogzufuhr als Zusatznahrung zu Frauenmilch bessere Resultate ergibt als die Ergänzung durch die Tee-Saccharinzufuhr.

Über die Rogfütterung als Zusatznahrung der Frauenmilch in den ersten Tagen läßt sich zusammengefaßt folgendes sagen:

1. Rog (= 17% Zuckerlösung) als erste Nahrung des Neugeborenen ist unschädlich und wird gern genommen, lieber als die Tee-Saccharinlösung. Ebenso unschädlich ist die Ergänzung der Frauenmilch durch Rog an den späteren Lebenstagen. Es sind keinerlei Anzeichen einer Magendarmschädigung zu erkennen. Trotz des süßen Geschmackes der Roglösung nehmen die Kinder die Brust gerne. Niemals hatte die Rogfütterung ungünstigen Einfluß auf die Ingangsetzung der Brustdrüsensekretion der Mutter.

2. Geringe Mengen von Rog als Ergänzung zu Frauenmilch machen sich klinisch nicht kenntlich.

3. Alleinige Zufuhr von Rog in entsprechenden Mengen verhindert auf 24—48 Stunden, oder mildert bei längerer Darreichung den Körpergewichtsabfall in ähnlicher Weise wie Tee-Saccharin. Auch bei Rogzufuhr haben die Kinder (sogenannte) Hungerstühle von meist dunkler, grüner Farbe wie bei Tee-Saccharin. Die Kinder sehen ähnlich frisch aus wie bei Tee-Saccharinzufuhr, fiebern ebenfalls nicht; daß aber kein Hungerzustand vorliegt, wird durch den Mangel des Acetongeruchs kenntlich. Länger als 5 Tage wurde die alleinige Rogzufuhr nicht fortgesetzt.

In der Intensität und Dauer des Erbrechens der ersten Lebenstage, von uns als mechanisch bedingtes Symptom aufgefaßt, besteht kein Unterschied gegenüber Tee-Saccharin. Das Hungergefühl des Neugeborenen ist ähnlich wie bei Tee-Saccharin durch Rog nur auf kurze Zeit gestillt.

4. Die günstigere Wirkung der Roglösung erschöpft sich nicht mit der Unterdrückung der durch den Kohlenhydratmangel bedingten Acetonbildung. Der weitere Vorteil der Roglösung liegt in der Verwendbarkeit des Nahrungsmittels zum Körpergewichtsansatz. Diese Verwendbarkeit ist aber abhängig davon, daß neben Rog auch Frauenmilch in einer Menge gegeben wird, die dem Minimum des Tagesbedarfes sich wenigstens nähert oder noch besser es erreicht oder allenfalls überschreitet. Kohlenhydrat allein kann als Brennstoff ohne gleichzeitige Zufuhr von Eiweiß nicht zum Ansatz führen. Wie wir weiter sehen werden, muß die ergänzende Flüssigkeit nicht Frauenmilch sein. Rog

ersetzt also, wie wir ja aus der Physiologie wissen, als Kohlenhydrat Fett und in gewissen Grenzen Eiweiß. Schon mit geringeren Frauenmilchmengen als bei Tee-Saccharinzufuhr wird Körpergewichtsstillstand und Körpergewichtszunahme erzielt.

Da der Rohrzucker gegenüber Saccharin gar keinen Nachteil, in mancher Beziehung aber Vorteile besitzt, ist anzuraten, das Saccharin aus der Lebensmittelliste des Neugeborenen als völlig überflüssig zu streichen. Sollte übermäßige Angst vor 17% Rohrzuckerzusatz beim Arzte vorhanden sein, so kann er mit ruhigem Gewissen statt Saccharin Zucker in niedrigerer Konzentration geben, der Zucker wird auch in geringerer Menge gegenüber Saccharin noch immer den Vorteil haben, daß doch wenigstens auch Kohlenhydrat dem Neugeborenen gereicht wird und nicht nur Wasser.

IV. Gruppe.

Kuhmilch-Zuckerlösung (Gleichnahrung) als Ergänzung der Brusternährung.

282 Bestimmungen bei 275 Fällen.

Nachdem ich in bezug auf verschiedene Ergänzungsmittel der Brusternährung Erfahrungen gesammelt hatte, konnte ich in weiterer Konsequenz der Fragestellung an die Zufütterung mit Kuhmilch gehen. Dies um so mehr, als ja vom wissenschaftlichen Standpunkt die Frage der künstlichen Ernährung des Neugeborenen noch wenig studiert war.

v. Reuß schreibt (S. 120 u. ff.): „Unsere Erfahrungen über die künstliche Ernährung Neugeborener sind ziemlich dürftig. Sie beziehen sich in der Mehrzahl der Fälle auf Kinder, welche erst von der 2. oder 3. Woche an künstlich ernährt wurden. Über die künstliche Ernährung innerhalb der ersten Woche wissen wir recht wenig. Daß es möglich ist, ein Kind von Anfang an mit Kuhmilch aufzuziehen, muß unbedingt zugegeben werden. So berichtet z. B. Kassowitz in seinem Lehrbuch über ein Kind, welches sich bei ausschließlich künstlicher Ernährung in jeder Hinsicht tadellos entwickelte, und es unterliegt keinem Zweifel, daß sich derartig glücklich verlaufende Fälle gar nicht so selten ereignen. Die Toleranz verschiedener Kinder gegenüber den Anforderungen, welche die Ernährung an ihren Organismus stellt, schwankt eben in weiten Grenzen.“ Dann später: „Man hört von guten Erfolgen bei fettarmen und fettreichen, kohlenhydratarmen und kohlenhydratreichen, eiweißarmen und eiweißreichen, salzarmen und salzreichen Gemischen, z. B. Buttermilch — Rahmgemenge —, Backhausmilch; zuckerfreien Milchmischungen — Malzsuppe; $^1/_4$-Milch — Vollmilch, Eiweißmilch usw.“

Die bisher üblichen Vorschriften bezüglich der künstlichen Ernährung des Neugeborenen waren weniger praktisch erprobt, als vielmehr nach den Grundsätzen der Säuglingsheilkunde überhaupt theoretisch erschlossen worden.

Die verbreitetste Ernährungsmethode besteht in der Verabreichung von $^1/_3$-Milch, welche entweder nach der Heubnerschen Vorschrift aus einem Teil Milch und zwei Teilen 8proz. Milchzuckerlösung hergestellt oder auch mit geringerem Zuckerzusatz gereicht wird. Langstein und L. F. Meyer[1]) empfehlen folgende Trinkmengen und Mischungen:

Alter	Zahl und Größe der Einzelmahlzeiten	Gesamtmenge	Zucker in g zur Gesamtmenge
1. Tag	Tee mit Saccharin	—	—
2. „	6 × 10 ccm	60 $^1/_3$-Milch	2
3. „	6 × 20 „	120 „	2
4. „	6 × 30 „	180 „	5
5. „	6 × 40 „	240 „	5
6. „	6 × 50 „	300 „	10
7. „	6 × 60 „	360 „	10
2. Woche	5 × 100—120 ccm	600 „	20
3. u. 4. Woche	5 × 100—160 „	750—800 Schleim	30

v. Reuß bringt 4 Beobachtungen Camerers (Ernährung mit Drittelmilch).

Anfangsgewicht	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9. Tag
3400	0	50	120	110	250	350	400	480	500
3320	10	30	50	190	320	360	380	420	440
3150	15	30	45	100	170	220	260	290	350
3240	0	10	30	90	130	200	240	290	320

Auch Czerny und Kellerschen die $^1/_3$-Milch mit Milchzuckerzusatz (ein Kaffeelöffel auf 100 ccm Mischung für ein gesundes neugeborenes Kind) als die geeignetste Anfangsnahrung an und halten schwächere Konzentrationen (1 : 3 oder 1 : 4) (Biedert, Döbeli) für entbehrlich.

v. Reuß betont, daß diese $^1/_3$-Milchmischung auch bei Anreicherung mit Zucker nur etwa 400 Calorien im Liter enthält, so daß die Zufuhr von Brennmaterial stets weit unter dem Niveau des natürlich ernährten Kindes bleibt, wenn man nicht erheblich größere Tagesmengen verabreicht. Diese überreichliche Flüssigkeitszufuhr ist aber nach v. Reuß nicht empfehlenswert. Deswegen haben andere Autoren konzentriertere Nahrungsmischungen gegeben: Kassowitz $^1/_2$-Milch mit ergänzendem Zuckerzusatz (wichtig seien dabei maximal nur 5 Mahlzeiten) Marfan $^1/_2$-Milch mit 10% Zuckerwasser. Marfan gibt an

1. Tag	1—2 mal	8 g $^1/_2$-Milch
2. „	6 „	8—12 g $^1/_2$- „
3. „	7 „	12—20 g $^1/_2$- „
4.—7. „	7 „	30—40 g $^1/_2$- „
7.—30. „	7 „	45—90 g $^2/_3$- „

[1]) Nach der 2. und 3. Auflage des Buches „Säuglingsernährung und Säuglingsstoffwechsel“, S. 134.

v. Reuß sah gute Erfolge mit $^2/_3$-Milch von der 3. Woche ab. Von französischen Autoren (Budin, Variot u. a.), und auch von Oppenheim wurde unverdünnte Kuhmilch verfüttert. Nach Heubner muß in diesem Fall die Einzelmahlzeit ein wenig größer, aber seltener dargereicht werden als bei der natürlichen Ernährung.

1. Tag	3 mal	5—10 g	Vollmilch
2. „	4 „	15—20 g	„
3. und 4. „	5 „	40 g	„
vom 5. „	5 „	50—60 g	„
dann allmählich ansteigend auf	5 „	70—80 g	„

v. Reuß selbst empfiehlt für die ersten Tage aus prophylaktischen Gründen $^1/_3$-Milch. Als Zufütterung wird ebenfalls $^1/_3$- oder $^1/_2$-Milch angeraten.

Wie man sieht, sind die verschiedensten Angaben in der Literatur vorliegend. In letzterer Zeit sind z. B. auch Eiweißmilch und Larosanmilch verwendet worden. Es spricht dies dafür, daß die Toleranz des Neugeborenen für die verschiedensten Zusammensetzungen der Nahrung eine ausgezeichnete ist. Es ist sicher rationell, dem Neugeborenen eine kalorisch ausreichende Kuhmilchmischung zu geben, z. B. die Kuhmilch-Rohrzuckergleichnahrung zu gleichen Teilen gemischt, also eine Halbmilch, die der Frauenmilch kalorisch gleichwertig ist. Auch hier befolgte ich das Prinzip, die physiologisch notwendigen Nahrungsmengen möglichst bald zuzuführen, das Minimum, nach der Sitzhöhe berechnet, mindestens am 3. oder 4. Tag zu erreichen, um einer Ernährung unter dieser Menge — dem Hungerzustand — auszuweichen.

Die Zufuhr der Kuhroglösung konnte ich um so leichter zur Anwendung bringen, da wir vorher Gelegenheit hatten, den guten Erfolg der Kuhrogmischung als Säuglingsnahrung bei älteren Säuglingen der Säuglingsabteilung der Kinderklinik zu beobachten. Die Höhe des Zuckerzusatzes war ohne Bedenken erlaubt, da ich doch, wie berichtet, reichlich Fälle zur Verfügung hatte, die als erste und ausschließliche Nahrung durch kürzere oder längere Zeit 17 proz. Rohrzuckerlösung = Rog, vertragen hatten. Die Konzentration des Zuckers in der Kuhrogmilch beträgt 10,5% (Rohrzucker + Milchzucker). Die Gesamtkonzentration ist also noch etwas höher als in der Mischung nach Angabe von Heubner und Marfan. Selbst unter der Annahme der theoretischen Gefahr einer Gärung der großen Zuckermenge im Darm, die ja schon gelegentlich der reinen Rogfütterung durch das Experiment sich als unbegründet erwies, war hier für den Theoretiker noch von vorneherein der Gedanke berechtigt, daß bei Zufuhr der eiweißreichen Kuh-

milch die Eiweißfäulnis der Kohlenhydratgärung entgegenwirken würde, so daß jedenfalls die Besorgnis vor pathologischer Gärung unberechtigt war.

Die Kuhrogmischung ist auch mit Rücksicht auf ihren Eiweißgehalt rationell zusammengesetzt, indem die Eiweißmenge das Eiweißminimum (10% des Nemgehaltes Eiweiß) nach v. Pirquet deckt; der Ersatz des Fettes durch Kohlenhydrat ist nach dem Brennwert durchgeführt. Durch Berücksichtigung des Eiweißminimums ist die Gefahr einer Unterschreitung desselben ausgeschaltet, ein Schaden, der zweifellos der reinen Rog (= Rohrzuckergleichnahrung) anhaftet und dessen Bedeutung wir eben besprochen haben.

Auch bei Kuhrogzufütterung zur Brusternährung können wir ähnliche Gruppen wie vorher aufstellen. Die erste Gruppe, die wir nur kurz zu berühren brauchen, umfaßt eine Reihe von Fällen, bei denen die Menge der Zufütterung gering war und sich auf die ersten Tage beschränkte. Es ist auch hier zu berichten, daß es unmöglich ist, von einer Wirkung dieses Zusatzes zu sprechen. Das eine ist nur zu sagen, daß er sicherlich nicht von ungünstigem Einfluß war. Da die Kinder der Kuhroggruppe als erste Nahrung stets Kuhrog bekamen, konnten wir sehen, daß die Kinder diese Nahrung ebenso gern oder auch ungern nahmen wie die Frauenmilch. Denn auch bei Zufuhr von Frauenmilch müssen ja, wenn man die Untersuchungen quantitativ gleichmäßig durchführt, die Kinder zur Nahrungsaufnahme mehr oder weniger gezwungen werden. Ich habe an mehreren Stellen darauf hingewiesen, daß der Neugeborene in den ersten Tagen seines Lebens häufig unrichtigen Instinkt zeigt und daß, wenn es immer auf ihn allein ankommen würde, langdauernder Hunger genug oft vorkommen würde. Bei der Interesselosigkeit an der Nahrungszufuhr in den ersten 24—48 Stunden macht der Neugeborene keinen Unterschied, ob man Rog, Kuhrog oder Frauenmilch zuführt; nur den Tee mit Saccharin trinkt er ganz besonders ungern, während die vorgenannten Mischungen entschieden lieber genommen werden.

Das Erbrechen, dessen Ursache und Bedeutung ich wiederholt gewürdigt habe, ist auch bei Kuhrogfütterung deutlich und häufig vorhanden, es hat auch hier bei stärkerer Intensität als mechanischer Verlust an Nahrungssubstanz für den Verlauf der Körpergewichtslinie gewiß bestimmenden Einfluß. Auch bei Kuhrogzufütterung sistierte das Erbrechen unter völliger Ignorierung des Symptoms von selbst meist nach wenigen Tagen.

Gehen wir nun an die Besprechung der Fälle mit ausschließlicher oder fast ausschließlicher Kuhrogernährung. Da wir stets Wert darauf legten, die Brusternährung, wenn nur irgend möglich, beizubehalten, ist die Anzahl der Beobachtungen nicht groß, sie betraf stets Kinder, bei denen aus gewichtigen Gründen (schwere Erkrankung oder Tod der Mutter oder Notwendigkeit der Isolierung der Mutter aus frauenärztlichen Gründen) die Brusternährung nicht durchgeführt werden konnte.

H. M. P.-Nr. 1916/34, S. 250. Geboren am 24. I. $^1/_2$4 Uhr morgens. Erste Mahlzeit um 9 Uhr vorm. Mutter an Eklampsie erkrankt, an der die Mutter auch starb. Geburtsgewicht 2950 g.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Tag
Gewicht	2950	2940	2880	2880	2890	2900	2860	2880	2890	2940
Nahrung: Kuhrog	100	270	255	350	460	460	425	450	520	460
Stuhl	m	es	4 es	ges	es, ges	2 a	2 ges	o, a	a	as
Erbrechen . . .	—	rif	rif	—	ri	—	—	—	—	—

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20. Tag
Gewicht . .	2930	2940	2940	2940	3000	3080	3140	3180	3270	3220
Nahrung . .	510	500	560	490	650	690	620	680	640	
Stuhl	2 a	a	a	2 a	a	2 a	2 a	2 a	2 a	

Temperatur stets normal (2 mal täglich Messung). Kein Ikterus. Vom 2. bis 13. Tage (12 Tage) erhielt das Kind 5220 g Kuhrog, d. i. pro Tag durchschnittlich 435 g. Dabei Gewichtsstillstand.

Vom 14. bis inklusive 19. Tag (6 Tage) 3770 g Kuhrog, pro Tag 628 g. Die durchschnittliche Zunahme betrug entsprechend der großen Nahrungsmenge täglich durchschnittlich 63 g.

H. K. P.-Nr. 1916/28b, S. 250. Geboren am 21. I. $^3/_4$7 Uhr abends. Mutter gestorben (Placenta praevia). Wegen Oberarmfraktur wurde sofort bei Ankunft in der Neugeborenenstation 8 Stunden nach der Geburt dem Kinde ein Verband angelegt, der 50 g wog. Das Kind wog 2630 g. Bis zum 17. Tag morgens wurde Pat. nicht mehr gewogen, um die Fraktur nicht in ihrer Heilung zu schädigen. Das Gewicht des Kindes am 17. Lebenstag morgens betrug mit Verband 2800 g. Die Gewichtszunahme seit Geburt = 120 g, pro Tag (15 Tage) = 8 g. Vom 17. Tag bis mit 26. Tag = 10 Tage Zunahme um 300 g, pro Tag 30 g.

	2.[1])	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Tag
Gewicht	2630	—	—	—	—	—	—	—	—
Nahrung: Kuhrog .	200	165	260	270	290	320	308	340	375
Stuhl	2 m	m	m	ges	ges	es	es	a	o, a
Erbrechen	2 rif, 3 ri	re 2 rif	—	—	—	—	—	—	—

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19. Tag
Gewicht	—	—	—	—	—	—	2800	2840	2850
Nahrung: Kuhrog .	440	470	470	540	430	470	550	410	510
Stuhl	2 a	2 o	a	2 a	o	a	a, o	a	2a
Erbrechen	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) 10 Stunden nach der Geburt zum ersten Male angelegt.

	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27. Tag
Gewicht	2860	2980	2950[1])	2950	2980	3080[1])	3000[1])	3140
Nahrung: Kuhrog .	510	515	640	550	550	575	590	—
Stuhl	a	a	a	a	2a	2a	2a	—
Erbrechen	—	—	—	—	—	—	—	—

Die in den Tagen, 2.—16. Tag (15 Tage), zugeführte Nahrungsmenge betrug 5348 g, die tägliche Menge 357 g, die analogen Zahlen vom 17.—26. Lebenstag 5400 g (in 10 Tagen), die tägliche Menge 540 g.

Von Interesse ist folgender länger beobachteter Fall:

K. M., geboren 8. II. 1916 $^1/_2$11 Uhr vorm. P.-Nr. 69. Geburtsgewicht 2670 g. Nach 8 Stunden erste Mahlzeit, bekam noch am 8. II. 40 g Kuhrog.

	2.	3.	4.	5.	6.	7. Tag
Gewicht	2640	2570	2570	2570	2570	2570
Nahrung { Brust	10	30	10	20	170	—
Nahrung { Kuhrog	180	285	285	405	370	—
Nemsumme	190	315	295	425	540	—
Stuhl	m ges	2 ges	2 ges	2a ges	2 a	

Kein Erbrechen außer einmal ri am 2. Tage.

Das Kind erhält also zusammen in 5 Tagen

240 Brust,	pro Tag	48 Brust
1525 Kuhrog,		345 Kuhrog
1765 Nem		393 Nem

und nahm dabei am ersten Beobachtungstage um 70 g ab, um dann im Gewicht stehen zu bleiben (durchschnittliche Abnahme pro Tag 14 g). Die Mutter wurde wegen Fiebers isoliert. Das Kind kam mit der Mutter weg, um, da die Mutter das Kind nicht stillen durfte, am 9. Tage mittags, also nach $2^1/_2$ Tagen, mit einer Abnahme auf 2470 (um 100 g) wieder uns zur Pflege und Ernährung übergeben zu werden. Es erhielt sofort wieder Kuhrog, und zwar am 9. Tage 3 × 40 g. Die Körpergewichtslinie nahm folgenden Verlauf:

	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16. Tag
Gewicht	2500	2550	2610	2670	2680	2690	2680
Nahrung: Kuhrog .	340	420	470	500	510	490	605

	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24. Tag
Gewicht	2760	2800	2840	2850	2890	3000	3020	3040
Nahrung: Kuhrog .	560	560	560	580	560	560	560	—

Stühle stets normal, meist nur 1 Stuhl.

Temperatur normal. Das Kind nahm in 14 Tagen 430 g zu, pro Tag also 31 g, bei einer durchschnittlichen Tagesmenge von 525 g Kuhrog. Wichtig erscheint mir neben der Tatsache des guten Gedeihens der schlechte Einfluß der nur $2^1/_2$tägigen Entfernung aus unserem Ernährungsregime, die Gewichtseinbuße von 100 g in dieser kurzen Zeit ist eine beträchtliche.

[1]) Verbandwechsel am 22. Tag, am 23. und 24. Verband nur 20 g. Ab 25. Tag Gewicht ohne Verband.

B. H. Geboren am 4. II. 1916. Zugewiesen am 6. II. früh. P.-Nr. 77, S. 251. Oberarmfraktur. Von Anfang an mit Kuhrog ernährt. Gewicht am 5. II. morgens 2480 g, am 6. II. 2380 g.

	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11. Tag
Gewicht . . .	2380	2410	2450	2450	2460	2500	2540	2540	2550	2580
Nahr.: Kuhrog	195	200	280	290	320	350	350	400	520	—

Stühle normal. Starker Ikterus. Am 2. Lebenstage 5 mal reichlich Erbrechen. Sonst kein Erbrechen. Das Kind hat in 9 Tagen 2905 g Kuhrog, durchschnittlich also täglich 324 g Kuhrog getrunken und dabei um 23 g täglich, zusammen um 210 g zugenommen. Temperatur normal.

Von den übrigen Fällen, die vom ersten Tage Kuhrog, aber nur durch die kurze Zeit ihres Aufenthaltes, erhielten, sei noch ein besonders schönen Gewichtsverlauf zeigender Fall erwähnt.

G. A. Geboren am 6. VIII. 1916. P.-Nr. 301. Geburtsgewicht:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. Tag
Gewicht.	2600	2630	2630	2640	2650	2680	2710
Nahrung: Kuhrog .	240	400	490	480	520	460	—

Nur am ersten Tag Meconiumstuhl, die folgenden Tage normale Stühle. Gesamtnahrung in 5—8 Tagen = 2590 g Kuhrog, pro Tag daher 445 g. Zunahme pro Tag 20 g. Fehlen jeglicher Gewichtsabnahme.

Eine reichliche Anzahl ähnlicher vollkommen befriedigender Ernährungsversuche mit ausschließlicher oder fast ausschließlicher Kuhrogernährung finden sich in den Tabellen (S. 249—260). Ich verweise auch auf die Beobachtung von 3 Frühgeburten, die mit etwas Brustzufütterung befriedigende Entwicklung zeigen.

In ganz wenigen Fällen führt starkes Erbrechen zu Gewichtsabfall ohne nachweisbare Schädigung.

Ist schon der Ernährungserfolg bei reiner Kuhrogfütterung ein befriedigender, so ist es von vorneherein wahrscheinlich, daß die Zufütterung von Kuhrog zur Brust, wobei als erste Nahrung bis zum Einschießen der Brustmilch nur Kuhrog gegeben wird, gute Resultate ergibt. In der Tat läßt die große Anzahl dieser Beobachtungen, die aus der Tabelle hervorgeht, erkennen, daß die Kuhrogzufütterung dieser Art keinerlei Nachteile, dagegen mancherlei Vorteile hat. Sie hat insbesondere klinisch kenntliche Vorteile gegenüber Tee-Saccharin- und Rogzufütterung, die Kinder trinken die Kuhrognahrung gern, sind viel länger ruhig als bei Zufütterung der ebengenannten Substanzen. Sichtlich dauert das Sättigungsgefühl bei Kuhrogzufütterung wesentlich länger als bei Tee-Saccharin- oder Rogzufuhr, bei welcher die Kinder sehr bald nach Verabreichung

der Flüssigkeit wieder schreien. Das Erbrechen ist, wie schon erwähnt, nicht anders als bei den anderen Ernährungsversuchen. Die Körpergewichtslinie zeigt nur geringe Abnahme und dann entsprechend der zugefügten Nahrungsmenge Stillstand oder Zunahme. Wesentliche Inkongruenzen konnten nur selten wahrgenommen werden und heben sich in den Tabellen durch ihre Unwahrscheinlichkeit von selbst heraus.

Die eine Frage ist noch zu erörtern: Hat nicht die Kuhrogfütterung oder -zufütterung einen schädlichen Einfluß auf die Brustdrüsensekretion, resp. ist vielleicht die Kuhrogzufütterung für die Propaganda des Selbststillens eine Gefahr? Da möchte ich an dieser Stelle ganz besonders betonen, daß vorliegende Untersuchungen mit der wissenschaftlich schon genügend erörterten und endgültig entschiedenen Frage der Vorteile der Brusternährung gar keinen Zusammenhang haben, also vor allem in keinerlei Weise dem Nichtstillen Vorschub leisten wollen. Wenn wir also die Frage erörtern, ob speziell die Kuhrogzufütterung einen schädlichen Einfluß auf die Inbetriebsetzung der Brusternährung hat, so können wir gerade auf Grund vorliegender Beobachtungen dies verneinen und uns dahin aussprechen, daß wir im Gegenteil imstande waren, das Funktionieren der Brustdrüse zu fördern, weil wir vom Anfang an die Tendenz hatten, das Stillen der Mutter zu fördern. Es gehört eben zur Durchsetzung des Stillens außer der stillwilligen Mutter, daß der Arzt und das Pflegepersonal die Mütter unbedingt zum Stillen anhalten, unabhängig davon, was sie als Zufütterung verwenden. Und so kann ich denn darauf hinweisen, daß ebenso wie bei Frauenmilchzufütterung auch bei Kuhrogzufütterung zu sehen war, daß die Kinder, durch die Nahrungszufuhr in Form von Kuhrog gekräftigt, viel energischer saugten, und damit die Brustdrüse in Tätigkeit setzten, man kann wohl sagen besser, als wenn sie durch Hunger und Durst oder durch Hunger allein geschwächt, energielos und rasch ermattend zur Brust gebracht werden. Trotz des süßen Geschmackes der Kuhroglösung haben die Kinder niemals die Brust verschmäht, wobei wir selbstverständlich so vorgingen, daß die Kinder vom Beginn bis zum Eintritt der ausgiebigen Milchsekretion immer zuerst an die Brust angelegt wurden. Erst der zur vorgeschriebenen Trinkmenge fehlende Rest wurde durch Kuhrog ergänzt. Besser als alle Worte zeigen dies einige Beispiele, alle Fälle anzuführen würde zuviel Raum einnehmen.

A. K. Geboren 17. VIII. 1916 $^1/_4$4 Uhr nachm. P.-Nr. 315, S. 260. Geburtsgewicht 3700 g. Sitzhöhe 35,5 cm. Optimum = $^5/_{10}$ Siqua = 630 n. Minimum = 420 n. Abends 10 Uhr, ca. 6 Stunden nach der Geburt, 30 g Kuhrog.

	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Tag
Gewicht	3710	3590	3590	3650	3630	3700	3750	3800	3830
Nahrung: Kuhrog .	315	270	180	180	180	140	70	30	—
Nahrung: Brust . .	—	120	230	280	380	490	590	590	—
Summe (Nemwert) .	315	390	410	460	560	630	660	620	
Stuhl	m	es	3es a	ges	as 2a	2 a	3 a	a ges	

Etwas Erbrechen.

Beobachtungsdauer 8 Tage. Durchschnittliche tägliche Nahrungsmenge 506 g. Davon 335 g Brust, 171 g Kuhrog. Durchschnittliche tägliche Zunahme 16 g.

Die Zufütterung am 2. Lebenstage beträgt etwas über 8% des Gewichtes, an den folgenden Tagen ca. 5% des Körpergewichtes; wir sehen, wie die Brustdrüsensekretion, am 3. Tage einsetzend, von 120 auf 590 am 8. Tage treppenförmig ansteigt.

R. J. Geboren 3. VIII. 1916 9 Uhr abends, Pr.-Nr. 289, S. 259. Wird nach 6 Stunden mit dem Gewicht von 3500 g in die Station gebracht. Sitzhöhe 35 cm. Optimum 610 n, Minimum 410 g. Erste Mahlzeit 7 Stunden nach der Geburt.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. Tag
Gewicht	3500	3500	3480	3500	3540	3600	3700
Nahrung: Kuhrog .	155	310	225	250	150	30	—
Nahrung: Brust . .	—	30	220	325	430	595	—
Summe (Nemwert) .	135	340	445	575	580	625	—
Stuhl	2 m	m	as	a	2 a es	a	—
Erbrechen	3ri wi	—	rif	—	—	—	—

Beobachtungsdauer 5,8 Tage. Durchschnittliche Tagesmenge 468 g, davon 276 g Brust und 192 g Kuhrog; durchschnittliche Zunahme 34 g.

Hier beträgt die Zufütterung am 1. Tage nur ca. 5% des Körpergewichts, an den folgenden 3 Tagen 9 resp. 8%, und während die Zufütterung an Menge rasch sinkt, geht die am 2. Tage einsetzende spärliche Brustdrüsensekretion ganz regelmäßig treppenförmig zum Optimum hinauf. Selbst mit strengster Brille läßt sich absolut kein Schaden erblicken. Im Gegenteil, wir sehen die Körpergewichtsabnahme auf ein Minimum herabgedrückt. Das am ersten Tage reichliche Erbrechen sistiert alsbald.

Bei Auswahl derjenigen Kinder aus dem vorliegenden Material, deren Mütter große Brustmilchmengen zum Schlusse aufwiesen, konnte ich 36 ganz analoge Beobachtungen herausheben, deren Gewichtslinien ebenso schön verliefen und die auch sonst sich wohl fühlten. Damit soll nicht gemeint sein, daß die große Anzahl der restlichen Beobachtungen nicht ebenfalls günstiges Verhalten des Allgemeinbefindens sowie des Stuhles darboten. Bei den Fällen, bei denen die Kuhrogfütterung länger

einen größeren Anteil der täglichen Nahrung als bei den soeben genannten Fällen ausmachte, war es vor allem von der Gesamtmenge der zugeführten Nahrung abhängig, wie neben gutem Allgemeinbefinden die Gewichtslinien verliefen. Auch dafür will ich nur einzelne Beispiele herausgreifen:

M. (Knabe). Geboren am 22. VII. 1916 $^1/_2$12 Uhr mittags. Pr.-Nr. 269/16, S. 250. Gewicht um $^1/_2$4 Uhr nachm. 2650 g. Erste Mahlzeit um $^1/_4$6 Uhr abends. Sitzhöhe 33 cm. Optimum 545 n. Minimum 360 n.

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht		2650	2660	2680	2690	2690	2690	2680	2720
Nahrung:	Kuhrog.	85	200	230	195	220	150	150	—
	Brust .	—	10	50	75	110	240	250	—
Summe		85	210	280	270	330	390	400	—
Stuhl		m	m	2 es	ges, es	ges	a es	3 ges	—
Erbrechen		—	2 rep rif ri	ri re rif	2 ri rip re	ri	—	—	—

Die Brustdrüsensekretion stellte sich erst am 6. Tage und auch da noch recht geringfügig ein. Das Kind erhielt am 6. und 7. Tage in Form von Brustmilch kaum 10% seines Körpergewichtes an 24stündiger Nahrungsmenge. Bei Berücksichtigung des Minimums nach der Sitzhöhe berechnet, blieb die Brustmilchmenge weit unter derselben. Die Zufütterung von anfänglich 8—9%, später 6%, ergänzte die Brustnahrung vom 3. Tag ab bis zum Gesamtwert von ca. 10% am 6. und 7. Tage bis etwa 15%, wobei das nach der Sitzhöhe errechnete Minimum kaum überschritten wurde. Trotz starken Erbrechens an den ersten 5 Tagen konnte die Körpergewichtsabnahme vermieden werden. Entsprechend den relativ geringen Trinkmengen (durchschnittlich 310 g pro Tag, davon 116 g Brust und 194 g Kuhrog) ist die Zunahme des Körpergewichts bloß 60 g in 6,3 Tagen = 10 g pro Tag.

Den Einfluß der Kuhrogzufütterung bei spätem Erscheinen der Brustdrüsensekretion zeigt z. B. folgender Fall.

A. S. Geboren 20. II. 1916. Pr.-Nr. 93/1916, S. 251. Sitzhöhe 36 cm. Optimum 650 n. Minimum 430 n. Ca. 8 Uhr abends am 20. II. in die Station gebracht.

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Tag
Gewicht		4100	4100	4060	4100	4120	4110	4100	4040
Nahrung:	Kuhrog .	40	240	310	390	420	400	230	—
	Brust. .	—	—	70	45	30	95	290	—
Summe		40	240	380	435	440	495	520	—
Stuhl		m	m	a	es a	2 es	2 as as es	3 a as	—
Erbrechen		ri	—	ri	—	—	—	—	—

Zunahme pro Tag 3 g.

Das Kind erhielt also bis zum 6. Tag fast ausschließlich Kuhrog. Erst am 7. Tage setzt die Brustdrüsensekretion reichlicher ein. Die zugefütterten Mengen bewegen sich um das Minimum (durchschnittlich 419 Nem pro Tag, davon 87 Nem Brust und 332 Kuhrog), das, bei dem guten Ernährungszustand auf Gewicht und Sitzhöhe berechnet, fast identische Zahlen gibt.

Hier ein Beispiel, daß auch Frühgeburten diese Ernährungsart gut vertragen. St. R. Geboren 18. VII. 1916 1/46 Uhr früh. Pr.-Nr. 255/1916, S. 257. Gewicht um 1/212 Uhr mittags 1820 g. Sitzhöhe 30 cm, Körperlänge 42 cm. Optimum 450 n. Minimum 300 n. Erste Mahlzeit um 1/22 Uhr nachmittags.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. Tag
Gewicht . .	1820	1840	1830	1850	1850	1850	1860	1860	1900	1910
Nahr. Kuhrog	75	220	235	215	215	220	195	210	175	—
Nahr. Brust .	—	10	15	—	25	50	100	100	90	—
Summe . . .	75	230	250	215	240	270	295	310	265	—
Stuhl	m	2 m es	2 es	3 es ges	ges 2 es	2 ges	2 es	es	a	—
Erbrechen . .	rif ri	3 rif	4 rif	4 rif	—	—	—	—	—	—

Das Kind nahm täglich durchschnittlich 11 g zu, trank täglich im Durchschnitt Brust 22 g, Kuhrog 207 g, zusammen 229 Nem. Auffällig ist der geringe Bedarf des Kindes, der Besiwert beträgt 22. Nach dem Gewichte berechnet, entspricht die Nahrungsmenge einem Nadugeliquawert von 34, Zudugeliqua = 15, Bege = 29. Prozentuell auf das Gewicht berechnet beträgt die Nahrungsmenge ca. 13%, ein Wert, der dem Gewichtsverlaufe entspricht.

Es ist zweifellos festzustellen, daß bei all den Kindern, die zur Erreichung der entsprechenden Brustmilchmengen längere Zeit brauchten, die Zufütterung der ergänzenden Kuhrogmenge zu keinerlei Schaden für Kind und Stillfähigkeit der Mutter führte. Ich kann daher aus voller Überzeugung, die auf ausreichendes Beobachtungsmaterial sich aufbaut, die eventuell nötige Ergänzung der Brustnahrung durch Kuhrog befürworten. Sie ist in Ermangelung von Frauenmilch als Ergänzung außerordentlich gut zu verwenden und erlaubt die Zufuhr kalorisch der Frauenmilch gleichwertiger Nahrung, was auch klinisch sich gegenüber der Tee-Saccharin- und auch gegenüber Rogzufütterung günstig bemerkbar macht. Alleinige Zufuhr von Kuhrog vermag entsprechend seinem durch Eiweiß unterstützten Brennwert auch bei langer Dauer der Verabreichung in entsprechenden Mengen das Körpergewicht nicht nur zu erhalten, sondern auch zum Ansatz zu führen, während ich zeigen konnte, daß Tee und Saccharin und auch Roglösung allein nur kurze Zeit das Körpergewicht zu erhalten imstande sind und daß bei längerer alleiniger oder auch nur bei vorwiegender Verabreichung dieser Substanzen selbst bei reichlicher Menge das Körpergewicht langsam abnimmt und nur die Intensität der Körpergewichtsabnahme verringert wird, da wahrscheinlich vor allem das Wasserbedürfnis des Gewebes befriedigt werden, aber kein eigentliches Gewebswachstum stattfinden kann. Daß unter solchen Verhältnissen die

Zwiemilchernährung (Kuhrog und Frauenmilch) gute Resultate geben muß, ist verständlich.

Meine Beobachtungen mit Kuhrog erstrecken sich auf 282 Bestimmungen an 278 Neugeborenen. Ich habe auch bei dieser Gruppe die Werte berechnet, die die einzelnen Fälle pro die an Nem zu sich genommen haben, diese sowie die täglichen Zunahmen in Beziehung gebracht zur Ernährungsfläche, die aus Gewicht resp. Sitzhöhe berechnet wurde und danach den Bedarf (Bege- und Besiwerte) bestimmt. Die Zahlen sind folgende:

Nadugeliqua — Zudugeliqua bei Kuhrog.

(Nahrungsmenge und Gewichtszunahme bezogen auf die aus dem Gewichte berechnete Ernährungsfläche.)

	Gruppe	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69
Zunahmen	50—59	—	—	1	—	1
	40—49	—	—	7	2	—
	30—39	—	3	18	6	—
	20—29	—	7	40	10	—
	10—19	1	11	39	8	—
	0— 9	—	12	43	1	—
Abnahmen	0— 9	—	11	21	1	—
	10—19	2	8	14	—	—
	20—29	1	5	4	—	—
	30—39	—	2	1	—	—
	40—49	—	—	2	—	—
		1+	33+	148+	27+	1+
		3—	26—	42—	1—	—
Summe . .		4	59	190	28	1
in Prozenten		+25%	+56%	+78%	+96%	+100%
		—75%	—44%	—22%	—4%	

Wenn wir in nachstehender Übersicht die Resultate aller bisher besprochenen Gruppen (Nadugeliqua — Zudugeliqua) vereinigen, so sehen wir, daß bei Weglassung der nur wenige Fälle umfassenden ersten und letzten Reihe, die Kinder mit Frauenmilchzufütterung die besten Resultate aufweisen. Die Ähnlichkeit der zweiten Reihe der Tee-Saccharinkinder mit der ersten beruht darauf, daß in dieser Reihe nicht die Flüssigkeitsmenge der Nahrung, sondern nur der Nemgehalt, also der Frauenmilchgehalt in Rechnung gezogen wurde. Ich habe schon in der Besprechung der Tee-Saccharingruppe darauf hingewiesen, daß erst bei Berücksichtigung der gesamten Flüssigkeitsmenge der geringe Nutzen der Verwässerung der Frauenmilch durch

Tee-Saccharinzufuhr in der Berechnung klar zutage tritt. Wir sehen, daß Rog- und Kuhrogzufütterung weitaus besser sind als Tee-Saccharinzufütterung, in der Reihe Nadugeliqua 30—39 sind Rog- und Kuhrogkinder ungefähr gleich, in der Gruppe 40—49 zeigen die Kuhrogkinder mehr Zunahme, womit bestätigt wird, daß bei ausgiebiger Kuhrogzufütterung bessere Resultate im Gewichtsverlauf erzielt werden als bei ausgiebiger Rogzufütterung.

Prozentzahl der Kinder mit Zu- und Abnahme bei verschiedener Nahrungsmenge (Nadugeliqua).

Gruppe	0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69
Frauenmilch	—	—	44+	87+	95+	100+	—
	—	100—	56—	13—	5—	—	—
Tee-Saccharin							
a) nach Nemgehalt	2+	9+	46+	80+	89+	100+	—
	98—	91—	54—	20—	11—	—	—
b) nach Flüssigkeitsmenge	—	—	15+	27+	63+	85+	50+
	—	100—	85—	73—	37—	15—	50—
Rog	—	—	38+	59+	65+	100+	100+
	—	100—	62—	41—	35—	—	—
Kuhrog	—	—	25+	56+	78+	96+	—
	—	—	75—	44—	22—	4—	—

Die besonders gute Wirkung der Frauenmilchzufütterung, wie sie aus der Tabelle erschlossen werden könnte, wird beeinträchtigt durch die Tatsache, daß ich bei den Frauenmilchkindern häufig die Bestimmungen der Nahrungsmengen erst vom 2. oder 3. Lebenstage in Rechnung zog; es wurden dadurch eine Anzahl von eigentlichen Abnahmen in Zunahmen verwandelt. Die Gewichtsabnahme am 1. und 2. Lebenstag wurde in dieser Gruppe, wenn sie auch meist geringfügiger war als sonst üblich, oft nicht berücksichtigt. Ich will wohl damit nicht sagen, daß die ganze Differenz der Frauenmilchkinder gegenüber den Kuhrog- und Rogkindern wegfällt, aber zu betonen ist, daß diese Differenz speziell gegenüber den Kuhrogkindern in Wirklichkeit viel kleiner sein muß als die Tabelle ergibt.

Wenn ich also auf Grund der Tabelle eine bessere Wirkung der Frauenmilchzufütterung auf den Gewichtsansatz erschließe und nur die Größe der Differenz verkleinere, so kann ich auch auf Grund dieser Übersichtstabelle nach der Frauenmilch, die also am besten den Gewichtsansatz gewährleistet, an erster Stelle Kuhrog nennen, dann folgt Rog und an letzter Stelle Tee-Saccharin.

Noch deutlicher wird die Richtigkeit der Reihenfolge bei Vergleich der Nadusiqua—Zudusiquawerte von Kuhrog mit den Werten der übrigen Gruppen. Wie schon erwähnt, handelt es sich bei den Nadusiquawerten um das Verhältnis der Nahrungsmenge zur Größe der resorbierenden Darmfläche, berechnet aus der Sitzhöhe. Diese Bestimmung ergibt richtigere Werte, weil die Neugeborenen im Verhältnis zur Sitzhöhe mit zu geringem Gewichte geboren werden (Gelidusi durchschnittlich 91). Die aus dem Gewichte berechnete Darmfläche ist daher kleiner als die aus der Sitzhöhe erschlossene.

Nadusiqua — Zudusiqua bei Kuhrog.

Gruppe		20—29	30—39	40—49	50—59
+	50—59	—	—	—	1
	40—49	—	1	2	—
	30—39	—	6	11	2
	20—29	—	29	29	2
	10—19	3	37	27	—
	0— 9	2	47	17	—
—	0— 9	4	20	10	—
	10—19	3	13	3	—
	20—29	5	4	3	—
	30—39	—	1	—	—
	40—49	—	—	1	—
		5+	119+	86+	5+
		12—	38—	17—	—
Summe . .		17	157	103	5
in Prozenten		29+	76+	83+	100+
		71—	24—	17—	—

Prozentzahl der Kinder mit Zu- und Abnahme bei verschiedener Nahrungsmenge. Nadusiquawerte bei verschiedener Art von Zufütterung.

Gruppe		0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69
Frauenmilch		—	7+	69+	94+	100+	100+	—
		—	93—	31—	6—	—	—	—
Tee-Saccharin	nach Nemgehalt	—	2+	20+	49+	87+	92+	—
		—	98—	80—	51—	13—	8—	—
	nach Flüssigkeitsmenge	—	10+	17+	42+	78+	100+	—
		—	90—	83—	58—	22—	—	—
Rog		—	9+	33+	63+	85+	100+	—
		—	91—	67—	37—	15—		—
Kuhrog		—	—	29+	76+	83+	100+	—
		—	—	71—	24—	17—		—

Im Prinzip gelten hier dieselben Erörterungen wie bei der Übersichtstabelle der Nadugeliquawerte. Auch hier ist die Differenz zwischen Frauenmilch und Kuhrog am geringsten, wir sehen bei 30 bis 39 Nadusiqua bei Frauenmilchzufütterung 94% Zunahme, bei Kuhrog nur 76%, Rog steht tiefer mit 63% und Tee-Saccharin steht an letzter Stelle mit 49 resp. 42%.

Bei reichlicher Nahrungszufuhr (Nadusiqua über 40) verwischen sich die Unterschiede der einzelnen Zufütterungsarten. In der Gruppe Tee-Saccharin ist bei Berücksichtignng des Nemgehaltes die etwas verschlechternde Einwirkung des Wasserzusatzes gegenüber reiner Frauenmilch neuerlich hervorzuheben. Die Flüssigkeitsmenge (dritte Zahlenreihe) ist bei diesen hohen Werten der Tee-Saccharingruppe vorwiegend durch reichliche Frauenmilchzufuhr erreicht.

Wenn man die Differenz im Ernährungserfolge bei Zufütterung von Frauenmilch und Kuhrog erklären will, ist noch daran zu denken, daß die den Kindern zugefütterte Frauenmilch Colostral- bzw. Milch der ersten und zweiten Woche des Wochenbettes war, und daß der kalorische Wert dieser Frauenmilch höher steht als der der Kuhrogmischung, die der Frauenmilch der späteren Lactationsperiode in ihrem Brennwert entspricht. Wir brauchen deshalb noch nicht an geheimnisvolle Kräfte der Frauenmilch zu appellieren, wenn wir die Differenz verstehen wollen.

Tabelle der Besi- und Bege-Werte.

Besiwerte	1—4	5—9	10—14	15—19	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—89	60 u. m.	Summe
Fa	—	—	—	14	55	63	32	3	6	6	1	4	184
Tee-Saccharin	4	17	24	31	37	53	31	5	3	—	11	—	216
Flüssigkeit . .	—	—	—	3	10	28	33	64	29	21	11	17	216
Rog	—	—	—	1	24	50	37	37	19	7	8	6	189
Kuhrog . . .	—	—	—	—	5	31	99	95	38	8	4	2	282
Begewerte													
Fa	—	—	—	4	21	62	53	20	6	5	3	10	184
Tee-Saccharin	4	8	26	25	28	39	38	23	9	3	1	12	216
Flüssigkeit . .	—	—	—	2	5	11	27	35	42	31	25	38	216
Rog	—	—	—	—	12	35	39	36	31	12	9	15	189
Kuhrog . . .	—	—	—	—	—	13	47	84	89	31	14	4	282

Ich habe auch für die Kuhroggruppe die Bege- und Besiwerte bestimmt und in obenstehender Tabelle vereinigt. Man sieht, daß die Bege- und Besiwerte höher stehen als bei Frauenmilch, daß das Maximum der Werte bei den Begewerten 35—44, bei den Besiwerten 30—39 steht. Bei Besi 30—39 finden sich 194 von 282 Bestimmungen = 69%, bei Bege 35—44 173 von 282 Bestimmungen = 63%.

Die Werte sind also höher als bei Frauenmilch, stehen ungefähr in gleicher Höhe wie bei Roglösung. Zur Erklärung dienen dieselben Erwägungen, die ich bei Besprechung der relativen Nahrungsmengen besprochen habe: 1. die Tatsache, daß bei Berechnung der 1. Gruppe vielfach die Gewichtsabnahme der ersten Tage weggelassen wurde, so daß geringere Abnahmen bzw. bessere Zunahmen und daher niedrigere Besi- und Begewerte resultieren. 2. Der höhere Brennwert der Colostralmilch. Auch bei dieser Zusammenstellung der Besi- und Besiwerte kommt natürlich wieder die Minderwertigkeit der Tee-Saccharinergänzung deutlich zum Ausdruck, ich brauche nur auf die letzten 3 Rubriken (Bedarf über 45) hinzuweisen, es finden sich bei Besi noch 59 von 216 = 27%, bei Bege 93 Bestimmungen von 216 = 43%, während die analogen Zahlen für Kuhrog 5% (statt 27%) resp. 21% statt 43% betragen.

Prozentuale Übersicht der Besi- und Begewerte.

Besiwerte	0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60 u. m.
Fa	—	8	64	19	7	0,5	2,0
Tee-Saccharin:							
a) Nemgehalt	9,7	25,5	41,5	16,6	1,4	5,1	—
b) Flüssigkeit	—	1,4	17,6	45	23	5,1	7,9
Rog	—	0,5	39	39	13	4	3
Kuhrog	—	—	13	69	16	1,4	9,7
Begewerte							
Fa	—	2,0	45	40,0	6	2,0	5
Tee-Saccharin:							
a) Nemgehalt	5,5	23,5	31	28	5,5	0,5	5,5
b) Flüssigkeit	—	1	7,4	29	34	12	18
Rog	—	—	2,5	39,5	23	4,7	8
Kuhrog	—	—	4,6	46,5	43	5	14,

In der prozentualen Übersicht sieht man sowohl in der Besitafel als auch in der Begetafel neuerlich die ungünstigeren Verhältnisse bei Kuhrog gegenüber Frauenmilch; die ungefähr ähnlichen Maximalzahlen finden sich um eine Stufe nach rechts erhöht. Auch hier sieht man die hohen Prozentzahlen bei Tee-Saccharin in den höchsten Stufen.

Die Schlußsätze bei Kuhrogzufütterung lauten:

1. Kuhrog (Kuhmilch zu gleichen Teilen mit 17proz. Rohrzuckerlösung) als erste Nahrung des Neugeborenen ist unschädlich; sie wird gleich gern wie Frauenmilch und viel lieber als Tee-Saccharin genommen.

Ebenso unschädlich ist Kuhrog als Ergänzung der Frauenmilch.

Trotz der Zufütterung ist die Einleitung der Brusternährung bei entsprechender Konsequenz ohne neue Schwierigkeit möglich. Die frühzeitige Ernährung kräftigt im Gegenteil das Kind und macht es zum kräftigen Saugen tauglicher.

2. Alleinige Zufuhr von Kuhrog in entsprechenden Mengen verhindert oder vermindert die Körpergewichtsabnahme der ersten Lebenstage in ähnlicher Weise wie Frauenmilch. Die Meconiumstühle machen rasch Milchstühlen Platz, die manchmal fester sind als bei Frauenmilchernährung. Dauernde Zufuhr von Kuhrog ist zur Ernährung des Neugeborenen bei Mangel von Frauenmilch gut geeignet. Der Bedarf (Minimum) beträgt $^3/_{10}$—$^4/_{10}$ Siqua.

Acetongeruch fehlt; ebenso fehlen Temperatursteigerungen. In der Intensität und Dauer des Erbrechens in den ersten Lebenstagen besteht kein Unterschied gegenüber den anderen Gruppen. Das Hungergefühl des Neugeborenen ist durch Kuhrog längere Zeit gestillt als bei Tee-Saccharin und Rog.

3. Ergänzung der Frauenmilch durch entsprechende Mengen Kuhrog anfangs bis zum Minimum, später bis zum Optimum (nach der Sitzhöhe berechnet) bewährt sich vorzüglich auch als Mittel zur Minderung des Körpergewichtsabfalles bzw. zum Körpergewichtsansatz. Die bei Rogzufütterung betonte — dort wahrscheinlich durch Baustoff-(Eiweiß-) Mangel bedingte Insuffizienz der Nahrung bezüglich Körpergewichtsansatz fehlt bei Kuhrog.

Die Stühle bei dieser Zwiemilchernährung sind häufig besser als bei reiner Frauenmilchernährung, eine Beobachtung, die auch von anderen Autoren bei Zufütterung von Kuhmilch zur Frauenmilch schon betont wurde.

Bei Berechnung des Bedarfes an Kuhrog ergeben sich etwas höhere Werte als bei Frauenmilch, die neben anderen Ursachen (methodischer Natur) wahrscheinlich darin begründet sind, daß die Kuhroglösung wohl der Frauenmilch späterer Lebenstage, nicht aber der Colostralmilch und Milch der ersten Wochenbettswoche an Brennwert gleich ist. Es ist kein Zeichen dafür vorhanden, daß die Kuhrogmischung schlechter ausgenutzt wird als die Frauenmilch. Untersuchungen hierüber wurden bisher nicht durchgeführt.

Nach den bisherigen Befunden können wir nur bestens empfehlen, die Zufütterung der Neugeborenen mit Tee und Saccharin einzustellen, statt dessen je nach Belieben Tee mit Zucker oder Roglösung oder Kuhrogmischung zu verwenden. Auf andere Zufütterungsarten und deren Wert komme ich in einer folgenden Arbeit zu sprechen.

A. Mit Frauenmilch allein ernährte Neugeborene. I.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung Frauenmilch pro Tag = n	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
M.	♂	24. III. 15	72	8	1—9	3500	35	94	—20	348	32	—19	40	28	—16	33
H.	♀	24. III. 15	74	3	2—4	3400	34,5	94	—17	297	28	—16	36	25	—14	29
F.	♂	24. III. 15	75	4	1—4	3300	34	94	—20	255	25	—19	31	22	—17	26
D.	♀	25. III. 15	76	3	1—3	2850	32,5	94	—47	177	19	—50	38	17	—45	31
				5	4—8	2800	—	94	+32	492	53	+34	40	47	+31	36
S.	♂	25. III. 15	78	6	2—7	3250	36	89	— 7	295	29	— 7	31	23	— 5	24
G.	♂	26. III. 15	79	9	2—10	2900	33,5	92	+15	403	44	+16	38	36	+13	32
H.	♀	26. III. 15	80	9	2—10	2900	34	90	+53	456	50	+56	32	39	+46	27
B.	♂	26. III. 15	81	2	1,2	2180	32	87	—35	133	17	—45	31	13	—34	20
				8	3—10	2240	—	88	+30	370	47	+38	34	36	+29	28
S.	♂	26. III. 15	82	2	1,2	2940	34,5	89	—40	143	15	—42	26	12	—34	18
				5	3—7	3000	—	—	+44	436	45	+46	31	37	+37	27
J.	♂	26. III. 15	83	2	1,2	3250	35	91	—60	153	15	—59	37	12	—49	24
				5	3—7	3300	—	92	+40	418	41	+39	29	34	+33	25
N.	♂	26. III. 15	84	2	1,2	3100	35	90	—55	115	12	—56	27	9	—45	20
				5	3—7	3150	—	90	+68	380	38	+68	23	30	+55	20
L.	♂	26. III. 15	86	9	2—10	3850	37,5	90	+22	502	44	+19	37	36	+16	31
B.	♂	26. III. 15	87	5	2—6	4000	36,5	94	+22	380	33	+19	28	28	+16	24
L.	♂	26. III. 15	88	2	2—3	2250	31	91	—70	150	19	—88	63	16	—73	59
				6	4—9	2100	—	89	+10	259	34	+13	30	27	+12	24
H.	♀	26. III. 15	89	5	3—7	3350	34,5	93	+ 8	336	32	+ 8	30	28	+ 7	26
H.	♀	26. III. 15	90	9	2—10	3400	34	95	+20	405	39	+19	33	35	+17	30
H.	♂	26. III. 15	91	8	3—10	3200	33	96	+36	466	46	+36	34	43	+33	32
P.	♀	26. III. 15	92	2	2,3	3500	34,5	95	—80	155	15	—75	60	13	—67	39
				4	4—7	3450	—	95	+45	400	38	+43	27	34	+38	25
A.	♂	28. III. 15	94	5	2—6	2150	30,5	91	+16	305	39	+21	32	33	+17	28
B.	♀	24. III. 15	95	6	2—7	3400	35,5	91	+ 5	306	29	+ 5	28	24	+ 4	23
S.	♂	5. IV. 15	97	8	2—9	3100	35	90	+11	367	37	—11	33	30	+10	27
L.	♂	5. IV. 15	98	4	3—6	3700	37	90	+30	436	39	+27	31	32	+22	26
W.	♀	5. IV. 15	99	5	2—6	2070	29,5	93	— 8	202	27	—11	30	23	— 8	25
S.	♀	5. IV. 15	100	8	2—9	2080	30,5	90	+21	279	37	+28	29	30	+22	24
A.	♀	5. IV. 15	101	2	2,3	3100	34	92	—40	233	24	—40	40	20	—35	31
				5	4—8	3150	—	—	+56	455	46	+56	30	39	+49	26
K.	♀	5. IV. 15	102	4	3—6	2600	31	96	+43	306	35	+49	24	32	+45	22
R.	♀	6. IV. 15	103	8	1—8	2850	33	93	+29	395	42	+31	32	36	+27	28
B.	♀	6. IV. 15	104	8	2—9	2540	33	89	+31	301	35	+36	26	28	+29	23
S.	♀	6. IV. 15	105	6	2—7	2880	31,5	97	+ 5	481	51	+53	33	48	+ 5	46
S.	♀	6. IV. 15	106	8	2—9	3550	34,5	95	+31	464	43	+29	33	39	+26	31
W.	♀	6. IV. 15	107	6	2—7	3500	35,5	92	+30	350	33	+28	26	28	+24	23
L.	♀	6. IV. 15	108	6	2—7	3000	33	94	+ 7	321	33	+ 7	31	29	+ 6	27
P.	♀	6. IV. 15	109	8	2—9	2800	33,5	91	+16	291	32	+17	17	26	+14	23
S.	♀	6. IV. 15	110	8	2—9	3000	32	97	+16	361	37	+17	32	35	+12	31
Z.	♂	6. IV. 15	111	6	2—7	2800	34	89	+12	328	36	+13	32	28	+10	25

Frauenmilch. II.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung Frauenmilch pro Tag = n	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
D.	♀	6. IV. 15	112	5	2—6	3410	34	96	+42	427	40	+40	29	37	+36	27
L.	♂	7. IV. 15	113	6	1—6	3350	34,5	94	+15	292	28	+14	25	24	+13	21
M.	♂	7. IV. 15	114	8	1—8	3300	33,5	96	+28	471	46	+27	36	42	+25	34
S.	♀	7. IV. 15	115	5	2—6	3700	36	93	+18	321	29	+16	25	25	+14	22
T.	♂	7. IV. 15	116	5	2—6	2560	33,5	88	— 4	304	35	— 4	36	27	— 4	28
S.	♂	7. IV. 15	117	5	2—6	3450	34	96	—12	328	31	—11	35	28	—10	31
F.	♂	7. IV. 15	118	6	2—7	3300	35	92	+47	321	31	+48	21	26	+38	19
M.	♀	8. IV. 15	119	6	2—7	2810	32	95	+12	251	27	+13	24	24	+12	21
S.	♀	7. IV. 15	120	5	2—6	3300	36	89	+12	342	33	+12	29	26	+ 9	24
K.	♀	18. IV. 15	121	2	2—3	3420	35	93	—85	163	15	—81	79	13	—70	43
				6	4—9	3500	—	—	+40	455	43	+37	31	37	+33	28
H.	♂	18. IV. 15	122	2	2—3	3450	35	93	—30	176	17	—28	24	14	—25	19
				6	4—9	3500	—	—	38	335	31	+36	23	27	+31	21
B.	♀	19. IV. 15	123	5	2—6	3150	34	93	+10	324	32	+10	29	28	+ 9	26
S.	♂	19. IV. 15	124	2	2—3	2970	33	94	—20	285	30	—21	38	26	—18	32
				6	4—9	3000	33	—	+20	410	43	+21	36	38	+18	32
S.	♀	19. IV. 15	125	2	2,3	3030	33,5	93	—30	243	25	—31	36	22	—27	30
				3	4—6	3030	—	—	+40	397	41	+41	29	35	+36	26
D.	♂	19. IV. 15	126	2	2,3	3130	36	87	—85	202	20	—86	70	15	—65	43
				4	4—7	3170	—	—	+43	382	38	+73	27	29	+33	22
S.	♂	19. IV. 15	127	2	2,3	2820	34	90	—55	185	20	—59	49	16	—48	31
				6	4—9	2860	—	—	+43	334	36	+46	25	29	+37	21
W.	♀	19. IV. 15	128	2	2,3	2780	34	89	—110	113	12	—120	∞	10	—95	82
				6	4—9	2890	—	—	+53	368	39	+56	25	32	+46	22
B.	♀	19. IV. 15	129	2	2,3	2480	31	94	—45	228	27	—53	57	24	—47	45
				6	4—9	2500	—	—	+37	325	38	+43	27	34	+39	24
F.	♀	19. IV. 15	130	6	3—8	3360	35	92	+38	430	41	+37	30	35	+31	27
Z.	♀	20. IV. 15	131	6	2—7	2750	33	91	+30	378	42	+33	32	35	+25	28
B.	♂	20. IV. 15	132	5	3—7	2700	34,5	87	+48	381	42	+54	27	32	+40	23
S.	♂	20. IV. 15	133	5	3—7	3200	35,5	89	+30	252	25	+30	19	20	+30	15
S.	♂	20. IV. 15	134	5	3—7	3120	35	90	+42	269	27	+42	19	22	+34	16
H.	♂	20. IV. 15	135	5	3—7	3280	35,5	90	+44	402	39	+43	27	32	+35	24
H.	♀	20. IV. 15	136	6	2—7	3150	34,5	91	+ 7	283	28	+ 7	26	24	+ 6	23
M.	♂	20. IV. 15	137	4	2—5	3740	36,5	92	—25	221	20	—22	26	17	—19	21
S.	♂	20. IV. 15	138	2	2,3	2980	34	91	—60	188	20	—63	54	16	—52	33
				5	4—8	3000	—	—	+16	392	40	+83	22	34	+14	30
R.	♂	20. IV. 15	139	2	2,3	3510	36	91	—70	135	13	—65	37	10	—54	22
				5	4—8	3500	—	—	+34	394	37	+32	28	30	+26	24
T.	♀	20. IV. 15	140	5	3—7	3250	34	94	+46	388	38	+45	26	34	+40	24
S.	♂	20. IV. 15	141	6	1—6	3300	36,5	88	+18	236	23	+18	21	18	+14	16
M.	?	20. IV. 15	142	6	2—7	3550	37,5	87	+48	333	31	+45	21	24	+34	18
W.	♀	21. IV. 15	143	6	2—7	3320	37	87	+28	300	29	+27	23	22	+26	17
B.	♂	19. IV. 15	144	5	2—6	2950	33	94	+18	256	27	+19	23	23	+17	20
L.	♀	1. V. 15	145	6	3—8	3200	34,5	92	+35	324	32	+35	24	27	+29	21

Frauenmilch. III.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung Frauenmilch pro Tag = n	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
S.	♂	2. V. 15	146	5	3—7	3650	36	91	+56	425	39	+51	26	33	+43	23
E.	♀	2. V. 15	147	6	2—7	2700	33,5	90	+10	291	32	+11	29	26	+ 9	24
S.	♂	2. V. 15	148	7	3—9	2800	33	92	+37	310	33	+40	24	28	+34	21
K.	♂	2. V. 15	149	5	3—7	3050	33	95	+46	319	33	+47	23	29	+42	20
G.	♀	3. V. 15	150	7	3—9	2930	34	91	+37	440	46	+39	33	38	+32	29
Z.	♀	4. V. 15	151	8	2—9	2600	32,5	91	+52	414	47	+59	30	39	+49	26
K.	♂	4. V. 15	152	2	1—2	2550	33	90	—95	165	19	—105	∞	15	—87	89
				5	3—7	2600	—	—	+52	403	46	+60	29	37	+48	25
K.	♀	4. V. 15	153	8	2—9	3300	34	94	+ 4	338	33	+ 4	32	29	+ 4	28
S.	♂	4. V. 15	154	8	2—9	2850	33,5	91	+21	327	35	+23	28	29	+19	24
G.	♂	4. V. 15	155	2	2,3	3260	35	91	—25	230	20	—24	26	19	—20	24
				6	4—9	3340	—	—	+43	409	39	+42	27	33	+35	24
E.	♀	4. V. 15	156	6	2—7	2350	32,5	88	+13	308	38	+16	33	29	+12	24
S.	♀	4. V. 15	157	7	1—7	2250	32	88	+14	220	28	+18	32	21	+14	18
S.	♂	5. V. 15	158	7	2—8	2900	33	93	+44	430	43	+47	29	39	+40	28
B.	♂	5. V. 15	159	2	2,3	2950	36	86	—80	110	12	—84	75	8	—62	48
				4	4—7	2850	—	—	+23	304	33	+25	26	23	+18	20
W.	♀	5. V. 15	160	2	2,3	2200	30,5	92	—30	175	22	—38	35	19	—32	28
				4	4—7	2200	—	—	+25	288	37	+32	28	31	+27	24
W.	♀	5. V. 15	161	6	2—7	2800	33	92	+33	286	31	+36	23	26	+30	20
K.	♀	5. V. 15	162	2	2,3	3110	33	95	—50	163	16	—50	32	15	—46	28
				4	4—6	3150	—	—	+28	228	24	+28	19	21	+26	17
J.	♂	5. V. 15	163	5	2—6	2310	31	92	— 4	260	32	— 5	34	27	— 4	28
W.	♀	5. V. 15	165	6	2—7	2750	32,5	93	+12	326	36	+13	28	31	+11	28
Z.	♂	5. V. 15	166	2	2,3	3400	34,5	94	-100	150	14	—95	∞	14	—84	88
				4	4—7	3350	—	—	+ 8	249	24	+ 8	22	21	+ 7	20
W.	♂	16. V. 15	170	8	2—9	3310	34	95	+56	419	41	+54	27	36	+48	24
G.	♂	24. V. 15	171	6	2—7	3470	35,5	92	—	315	30	0	30	25	—	25
H.	♂	18. V. 15	172	3	2—4	3100	34	92	—27	172	17	—27	23	15	—23	20
				5	5—9	3120	—	—	+36	446	45	+36	32	39	+31	30
A.	♂	16. V. 15	173	2	1,2	3070	34,5	91	-100	148	15	—101	∞	12	—84	70
				5	3—7	3050	—	—	+16	334	34	+16	29	28	+13	25
B.	♂	15. V. 15	169	7	2—8	2700	33	91	— 4	267	30	— 4	31	25	— 4	26
R.	♀	16. V. 15	175	6	1—6	3660	35,5	93	—17	268	24	—15	28	21	—14	24
Z.	♂	17. V. 15	176	5	2—6	2600	32,5	91	+24	366	42	+27	33	35	+23	28
K.	♀	17. V. 15	177	5	2—6	2900	33,5	89	+ 6	288	31	+ 6	29	26	+ 5	25
P.	♀	17. V. 15	178	3	2—4	2650	33	90	—50	175	20	—56	45	16	—46	30
				3	5—7	2590	—	—	+13	306	35	+15	30	28	+12	25
H.	♂	17. V. 15	179	8	2—9	2500	32	91	+26	427	50	+30	38	42	+25	34
D.	♀	17. V. 15	180a	8	2—9	3300	34,5	93	+ 3	361	35	+ 5	34	30	+ 3	29
K.	♂	17. V. 15	180	7	2—8	3000	35	89	+46	356	37	+48	25	29	+38	21
B.	♀	17. V. 15	181	7	2—8	2900	34	90	+44	380	40	+47	27	33	+38	24
S.	♀	18. V. 15	182	8	2—9	3000	34,5	94	0	360	37	0	37	30	—	30
W.	♂	18. V. 15	183	8	1—8	2400	33	88	+10	290	38	+12	31	27	+ 9	25

Frauenmilch. IV.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung Frauenmilch pro Tag = n	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Resi
M.	♂	19. V. 15	184	5	2—6	3100	33,5	94	+32	338	34	+34	25	30	+29	23
W.	♂	19. V. 15	185	6	2—7	2110	32	86	+17	240	32	+22	26	23	+17	20
H.	♀	19. V. 15	186	6	2—7	2370	32	90	+28	218	26	+34	19	21	+27	17
P.	♀	19. V. 15	187	6	2—7	2430	32,5	89	+ 8	255	30	+10	27	24	+ 8	22
B.	♂	19. V. 15	188	6	1—6	2600	33,5	88	+22	230	26	+25	21	20	+20	17
S.	♀	19. V. 15	189	4	2—5	3120	34	93	+45	335	34	+45	28	29	+39	21
S.	♀	17. V. 15	190	8	2—9	2640	33	90	+25	379	43	+28	33	35	+23	28
H.	♀	20. V. 15	191	5	2—6	3000	33,5	93	+16	354	37	+17	32	31	+14	27
W.	♂	20. V. 15	192	5	2—6	3210	35	91	+42	419	41	+42	29	34	+34	25
W.	♂	4. VII. 15	241	5	4—8	2650	31,5	94	+36	286	32	+41	23	29	+36	21
H.	♀	4.VII.15	244	5	5—9	2730	30	102	+38	380	42	+42	30	42	+42	30
R.	♀		12a	6,2	1—7	1800	28	93	—20	305	44	—24	58	39	—20	49
Zw.	♀	Jan. 1917	12b	6,2	1—7	1770	29	90	—25	305	45	—31	65	36	—25	48
M.	♀		13	6,2	1—7	1740	27,5	94	—	300	45	—	45	40	—	40
F.	♂	28. V. 15	193	6	2—7	2850	32	95	+37	434	47	+40	33	42	+36	31
J.	♂	29. V. 15	194	6	2—7	4200	36	97	+53	542	45	+44	31	42	+41	30
Z.	♂	29. V. 15	195	4	2—5	3250	33,5	95	+25	352	35	+25	28	31	+22	26
B.	♂	29. V. 15	196	4	2—5	2930	33,5	92	+15	515	54	+16	47	46	+13	41
C.	♂	31. V. 15	197	5	2—6	3200	35	91	+46	444	44	+46	30	36	+38	26
O.	♀	31. V. 15	198	5	2—6	3240	35	91	+22	400	39	+22	32	33	+18	28
B.	♀	31. V. 15	199	6	2—7	2500	32	91	—10	335	39	—12	44	33	—10	37
H.	♂	31. V. 15	200	7	2—8	3650	34,5	96	+62	520	47	+56	30	44	+52	29
T.	♀	22. VI. 15	220	6	2—7	2220	32	95	+10	301	38	+13	34	35	+10	31
G.	♂	22. VI. 15	222	2	2,3	3150	32,5	97	—50	175	18	—50	36	17	—47	32
H.	♀	1. VI. 15	202	6	2—7	3000	33	94	+10	345	36	+10	33	32	+ 9	29
S.	♀	1. VI. 15	203	3	2—5	3200	33,5	95	—13	264	26	—13	30	23	—12	26
N.	♂	1. VI. 15	204	8	2—9	2920	30	103	+28	335	35	+30	27	37	+31	28
P.	♂	2. VI. 15	205	2	2—3	2700	34	88	—20	200	22	—22	28	17	—35	26
				6	4—9	2890	—	90	+60	428	45	+64	27	47	+52	31
K.	♂	1. VI. 15	206	8	2—9	1900	30	89	—14	235	33	—20	41	26	—16	32
O.	♀	2. VI. 15	207	5	2—6	3200	34,5	92	—26	242	24	—26	32	20	—22	26
				3	7—9	3180	—	—	+77	510	51	+77	29	43	+65	26
S.	♀	2. VI. 15	208	6	2—7	3400	35,5	91	+60	413	39	+57	25	33	+48	22
A.	♂	2. VI. 15	209	7	2—8	2800	33,5	91	+11	255	28	+12	25	23	+11	21
H.	♂	2. VI. 15	210	8	2—9	2400	31,5	91	—16	260	30	—20	39	26	—16	31
Ö.	♂	2. VI. 15	211	5	2—6	3620	36,5	91	—16	218	20	—15	24	16	—12	18
				3	7—9	3670	—	—	+47	370	34	+43	24	28	+35	21
S.	♀	3. VI. 15	212	6	2—7	2200	30	93	—28	276	35	+36	26	31	—31	45
K.	♂	3. VI. 15	213	4	2—5	2410	32	90	+30	325	39	+36	29	32	+29	25
S.	♀	3. VI. 15	214	7	2—8	3000	33,5	93	+29	416	43	+30	33	37	+26	29
B.	♀	3. VI. 15	215	4	2—5	4200	38	91	+47	427	35	+39	25	30	+33	25
F.	♀	3. VI. 15	216	4	2—5	2700	34,5	87	+ 5	208	23	+ 6	22	17	+ 4	16
Z.	♀	24. VI. 15	228	8	2—9	2820	33	92	+40	395	40	+43	30	36	+37	26
K.	♀	24. VI. 15	229	5	1—5	2710	33,5	90	—32	216	24	—36	37	19	—29	27

B. Neugeborene, denen neben der Frauenmilch Tee mit Saccharin verabreicht wurde.

Tee-Saccharin + Frauenmilch. I.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geludisi	Zunahme pro Tag	Fa	Tee-Saccharin	Nemmenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Naducliqua	Zuducliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Flüdu-geliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
H.	♂	25. VI. 15	230	6	3—8	3400	36	90	+30	2025	90	336	351	32	+29	25	26	+23	21	34	27	29	22
B.	♂	25. VI. 15	231	3	2—4	3000	32,5	96	—33	605	235	202	280	21	+34	32	19	—31	28	29	27	44	39
				5	5—9	3000	—	—	+56	2050	70	410	424	42	+58	27	39	+53	25	44	40	28	26
H.	♀	25. VI. 15	233	8	1—8	1910	30	90	+13	2130	225	265	293	37	+16	29	29	+14	25	41	33	35	28
				13	16—28	2150	—	93	+27	5205	Kog 60	400	400	52	+35	39	44	+30	34	—	—	—	—
N.	♂	25. VI. 15	234	2	2,3	2860	33	93	—30	310	10	155	160	17	—32	25	14	—28	19	17	15	25	21
				4	4—7	2900	—	—	+48	1745	50	436	443	46	+51	30	40	+44	28	47	41	31	29
S.	♂	25. VI. 15	235	7	2—8	3450	34	96	+50	3490	85	496	508	47	+48	32	43	+43	30	48	44	32	31
P.	♂	25. VI. 15	236	6	2—7	3370	34,5	94	+32	2625	10	436	438	42	+31	32	36	+27	28	42	36	32	36
S.	♀	25. VI. 15	237	3	1—3	2600	33	90	—50	485	85	162	185	18	—57	42	15	—46	28	21	17	49	39
				4	4—7	2600	—	—	+25	1285	—	320	320	37	+29	29	29	+23	24	—	—	—	—
S.	♂	26. VI. 15	238	2	2,3	2500	33	89	—75	315	40	158	178	19	—88	∞	15	—69	48	21	16	∞	∞
				5	4—8	2500	—	—	+18	1540	—	308	308	36	+21	30	28	+17	24	—	—	—	—
K.	♀	27. VI. 15	239	4	3—6	3350	34,5	93	+25	1540	30	385	392	37	+24	30	32	+21	26	38	33	31	27
W.	♀	20. XII. 14	808	9	1—9	2020	30	91	+18	2710	—	301	301	41	+24	33	33	+20	28	—	—	—	—
S.	♂	23. X. 15	27	7	1—7	3340	34	95	+ 3	2000	915	285	416	28	+ 3	27	25	+ 3	24	40	36	39	35
S.	♂	23. X. 15	26	11	1—11	2400	32,5	89	— 5	3615	1635	329	478	40	— 6	43	31	— 5	32	57	45	61	47
K.	♂	23. X. 15	25	6	1—6	3160	33	96	+ 2	1960	775	325	454	33	+ 2	29	30	+ 2	30	45	41	44	40
S.	♀	23. X. 15	24	5	2—6	3480	35,5	92	+10	1805	205	363	404	34	+ 9	32	29	+ 8	26	38	32	35	30
H.	♀	7. VII. 15	261	6	2—7	2850	34	90	+ 3	1860	250	310	352	33	+ 3	32	27	+ 3	26	38	30	37	29
K.	♀	7. VII. 15	262	6	2—7	2610	31	96	+29	1770	260	295	338	31	+32	25	31	+29	24	38	35	28	27
D.	♀	7. VII. 15	263	3	2—4	3200	33,5	95	—62	290	490	96	522	9	—70	33	9	—62	23	52	47	>100	>100
				3	5—7	3150	—	94	+27	1120	440	373	567	37	+24	29	33	+24	27	57	50	46	41

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geludisi	Zunahme pro Tag	Fa	Tee-Saccharin	Nennmenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Fludu-geliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
U.	♀	7. VII. 15	264	6	2—7	2700	31,5	95	+10	1490	170	248	276	27	+11	25	25	+10	23	31	28	28	25
Z.	♂♀	5. VII. 16	252	2	2—3	2630	32,5	91	—80	370	145	185	258	21	—90	∞	17	—76	71	28	24	∞	∞
S.	♀	5. VII. 16	253	4	2—5	3000	33,5	93	—25	1020	200	255	305	26	—26	35	23	—22	30	31	27	42	35
				3	6—8	3030	—	—	+40	1180	80	393	416	40	+41	28	35	+36	26	43	37	30	27
E.	♀	6. VII. 15	255	6	2—7	3650	35	95	+32	2450	230	408	476	37	+29	29	33	+26	26	43	39	33	31
M.	♀	6. VII. 15	257	2	2—3	3300	33,5	96	—100	270	270	135	270	13	—98	∞	12	—89	∞	26	24	∞	∞
P.	♂	6. VII. 15	258	2	2—3	3980	35,5	96	—65	170	270	85	220	7	—56	∞	7	—52	∞	19	17	43	35
				4	4—7	3970	—	—	+33	1450	140	383	418	33	+28	26	30	+26	24	36	33	28	26
W.	♂♂	6. VII. 15	259	4	2—5	2800	32,5	93	+10	1300	230	325	383	35	+11	32	31	+10	28	41	36	37	33
Z.	♂♂	6. VII. 15	260	2	2—3	3160	34,5	92	—120	220	190	110	205	11	—120	∞	9	—100	∞	21	17	∞	∞
S.	♀	9. XI. 15	61	2	2,3	2340	31	92	—40	80	Rog 485	40	253	5	—49	10	4	—40	7	31	26	61	43
				4	4—7	2340	—	92	+20	930	425	232	338	28	+25	22	27	+21	20	41	35	33	29
D.	♀	10. XI. 15	62	5	3—7	3800	36	93	+48	1765	210	353	394	31	+42	22	27	+37	20	35	32	25	23
C.	♀	10. XI. 15	63	6	2—7	2800	34	90	+37	1875	300/25	315	365	34	+40	24	27	+32	21	40	34	29	26
K.	♀	10. XI. 15	64	5	3—7	3850	35,5	95	+38	2295	130	459	585	40	+33	30	36	+30	28	51	46	38	21
R.	♀	10. XI. 15	65	3	2—4	2300	29,5	96	—53	10	825	3	285	4	—65	11	3	—60	8	35	33	100	82
				5	5—9	2200	—	95	—10	570	955	114	305	15	—13	17	13	—12	17	39	35	51	40
B.	♀	10. XI. 15	66	4	2—5	3600	34,5	96	—60	275	1195	69	368	6	—55	13	6	—50	12	34	31	76	62
				2	6—7	3500	—	95	+75	535	310	268	423	25	+70	15	22	+63	14	40	36	24	22
P.	♂	10. XI. 15	67	2	2,3	2800	32,0	95	—50	155	320	78	238	8	—54	17	8	—49	16	26	23	57	47
				5	4—9	2900	—	96	+40	1720	790	344	502	36	+42	25	33	+39	24	53	49	37	35
K.	♀	12. XI. 15	68	6	1—6	3150	31,5	100	—15	690	1200	115	315	12	—15	14	9	—15	12	32	32	38	38
W.	♀	12. XI. 15	69	6	1—6	3000	32,5	95	+37	1645	360	273	333	28	+38	20	26	+35	19	34	32	25	24
S.	♂♀	12. XI. 15	71	6	2—7	2950	32,5	95	+47	2990	150	497	522	52	+49	35	47	+45	32	55	50	32	34
G.	♀	12. XI. 15	72	6	2—7	2700	30,0	100	+ 5	1105	1005	184	352	20	+ 6	19	20	+ 6	19	39	39	37	37

Tee-Saccharin + Frauenmilch. III.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geludisi	Zunahme pro Tag	Fa	Tee-Saccharin	Nennenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Flüdu-geliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
D.	♀	12. XI. 15	74	4	2—5	3500	35,5	92	—28	0	1550	0	388	0	—26	∞	0	—22	∞	36	31	49	40
				3	6—8	3400	—	91	—43	585	780	195	455	15	—41	25	15	—34	23	44	36	75	55
				10	9—18	3400	—	91	+ 4	2785	Rog 1875	466	466	45	+ 4	43	37	+ 3	36	—	—	—	—
				11	19—29	3450	—	91	+14	2930	Rog 3105	549	549	52	+13	46	43	+11	39	—	—	—	—
R.	♂	26. XI. 15	86	6	2—7	3300	33	97	+43	1715	595	286	385	28	+42	20	26	+39	19	37	35	26	29
P.	♀	26. XI. 15	87	7	2—8	3700	33,5	99	+61	3085	495	441	512	40	+55	26	39	+54	25	46	46	30	30
L.	♀	26. XI. 15	88	8	2—9	2800	31,5	96	+43	3150	320	394	434	43	+47	29	40	+44	28	47	44	32	30
M.	♂♀	26. XI. 15	89	6	2—7	2420	30,5	95	—15	1395	405	232	300	28	—18	34	25	—16	30	36	32	44	38
H.	♀	27. XI. 15	90	3	1—3	3200	31,5	100	—83	125	630	42	252	4	—83	23	4	—84	25	25	25	∞	∞
				6	4—9	3300	—	102	+67	2205	325	368	422	36	+65	22	37	+68	22	41	42	25	25
W.	♀	27. XI. 15	91	7	1—7	2800	32	95	+11	945	945	134	269	15	+13	13	13	+11	12	29	26	26	23
H.	♂♀	27. XI. 15	92	7	2—8	3120	33	95	+27	2090	575	299	381	30	+27	24	27	+25	25	39	35	31	28
K.	♂♂	27. XI. 15	93	8	2—9	3380	33	98	—23	940	1855	118	350	11	—22	14	11	—21	14	34	32	49	40
S.	♂♂	28. XI. 15	95	6	2—7	3400	35	93	+25	1335	830	228	366	22	+24	18	19	+20	17	35	30	28	37
V.	♂	27. XI. 15	96	4	1—4	3450	34,5	94	—83	0	975	0	244	0	—79	∞	0	—88	∞	23	20	∞	∞
				3	5—7	3400	—	—	+23	730	320	243	350	23	+22	19	20	+19	17	33	29	27	24
M.	♀	24. XI. 15	97	6	2—7	3300	32,5	99	+22	1205	1275	201	302	20	+21	17	19	+21	16	29	29	24	24
O.	♀	10. XII. 15	111	4	2—5	3400	33,5	97	—68	425	510	106	231	10	—65	29	9	—58	21	22	21	63	50
				4	6—9	3350	—	96	+25	1295	90	325	348	31	+24	25	29	+22	24	33	31	27	25
B.	♀	10. XII. 15	112	4	2—5	2600	32,5	91	—33	765	510	191	319	22	—38	35	18	—31	28	36	30	58	44
F.	♀	11. XII. 15	113	5	2—6	3240	32	99	—24	1335	625	267	392	26	—24	34	26	—23	34	39	38	51	49
S.	♂	11. XII. 15	114	2	2,3	3350	34,5	93	—100	165	290	83	228	8	—96	∞	7	—84	23	22	29	∞	∞
				6	4—9	3300	—	93	0	2325	445	388	464	38	0	38	33	0	33	45	39	45	39
S.	♀	11. XII. 15	116	6	1—6	2500	31,5	93	—28	365	1330	61	282	7	—33	10	6	—28	8	33	28	49	39
H.	♂	11. XII. 15	117	5	1—5	3600	35	94	—14	1310	620	262	386	24	—13	28	21	—11	27	35	32	40	36

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geludis	Zunahme pro Tag	Fa	Tee-Saccharin	Nennmenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Fliidu-geliqua	Fliidusiqua	Fliibege	Fliibesi
S.	♀	12. XII. 15	118	6	1—6	2570	34	87	—43	415	1250	69	347	8	—49	16	6	—37	10	40	30	78	48
A.	♂	12. XII. 15	119	5	2—6	3900	34,5	98	—54	345	1770	69	423	6	—47	11	6	—45	11	37	36	70	66
				2	7—8	3850	—	98	+65	390	290	195	340	17	+57	49	16	+55	12	30	29	19	19
H.	♂	12. XII. 15	120	5	2—6	2950	34	91	—32	470	795	94	253	10	—34	18	8	—28	11	27	22	41	31
R.	♀	12. XII. 15	121	4	2—5	3800	34	99	—68	295	1115	74	353	7	—60	17	6	—59	15	31	31	78	76
				3	6—8	3700	—	98	+ 7	760	535	253	431	23	+ 6	22	22	+ 6	21	39	37	37	35
J.	♂	4. XII. 15	123	2	2,3	3040	32,5	96	0	10	440	5	225	1	0	1	0	0	0	23	21	23	21
				7	4—10	3200	—	97	+57	3125	160	446	469	44	+57	28	42	+54	27	47	44	30	29
M.	♂	26. XII. 15	143	2	2—3	2950	33,5	92	—45	70	520	35	295	4	—47	8	3	—40	5	31	26	58	43
				4	4—7	2950	—	92	+18	1180	455	295	409	31	+19	26	26	+16	22	43	37	36	32
G.	♂	27. XII. 15	144	2	2,3	3000	34,5	90	—20	290	377	145	329	15	+21	19	12	—17	16	34	29	43	33
				4	4—7	3100	—	91	+55	2050	230	513	571	52	+56	33	43	+46	29	58	48	35	31
S.	♂	21. XII. 15	145	3	2—4	2600	33	90	—67	100	680	33	260	34	—77	58	3	—61	8	30	24	130	61
				4	5—8	2600	—	90	+30	1100	410	275	378	31	+30	24	25	+28	20	43	35	30	27
M.	♂	25. XII. 15	146	2	2,3	3250	33	97	—15	130	695	65	413	6	—15	7	6	—14	7	41	38	48	44
				5	4—8	3350	—	98	+54	1910	90	382	400	37	+52	24	35	+49	23	39	37	26	25
C.	♂	24. XII. 15	134	2	2,3	2750	32	94	—55	120	385	60	253	7	—60	17	6	—54	13	28	25	70	54
				7	4—10	2900	—	96	+47	2860	205	409	438	43	+50	29	40	+46	27	46	43	31	29
J.	♂	21. XII. 15	122a	3	2—4	3100	33	95	—23	340	650	113	229	11	—23	14	10	—17	14	33	30	43	36
W.	♂	22. XII. 15	123a	2	1,2	2850	33,5	91	—80	40	405	20	223	2	—86	14	2	—71	7	24	20	117	69
				3	3—5	2830	—	91	+17	715	335	238	350	26	+18	22	21	+15	18	38	31	32	27
S.	♂	22. XII. 15	124	2	2,3	2650	31	96	—50	100	340	50	220	6	—56	14	5	—52	10	25	23	57	48
				6	4—9	2650	—	96	+ 8	2100	425	350	421	39	+ 9	36	36	+ 8	33	48	44	44	40
P.	♀	22. XII. 15	125a	2	2,3	3300	32,5	99	—40	225	340	113	283	11	—39	18	11	—38	18	27	27	44	44
				3	4—6	3350	—	99	+33	1135	90	378	408	36	+32	27	36	+31	27	39	39	30	30

Tee-Saccharin + Frauenmilch. V.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geludisi	Zunahme pro Tag	Fa	Tee-Saccharin	Nennmenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Flüdu-geliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
P.	♀	22. XII. 15	126	2	1,2	3600	31,5	104	—100	40	550	20	295	2	—93	∞	2	—100	∞	30	30	∞	∞
				6	3—8	3600	—	104	+ 7	1770	800	295	428	27	+ 6	25	30	+ 7	28	39	43	37	40
K.	♀	23. XII. 15	128	3	1—3	2800	32	95	—37	145	600	48	248	5	—40	8	5	—36	8	27	24	45	38
				4	4—7	2800	—	95	— 5	1140	760	285	475	31	— 5	37	28	— 5	30	52	48	55	51
L.	♀	23. XII. 15	129	4	1—4	2750	31	97	—50	315	795	79	278	9	—55	20	8	—52	17	31	29	69	65
S.	♂	24. XII. 15	130	3	1—3	3120	32,5	97	—47	105	405	35	200	4	—47	8	3	—45	5	21	19	40	35
				6	4—9	3100	—	97	+ 8	1300	600	217	317	22	+ 8	20	20	+ 8	19	32	30	30	28
M.	♀	23. XII. 15	132	3	1—3	2980	32	97	—90	45	575	15	207	2	—93	∞	2	—88	∞	22	20	∞	∞
				3	4—8	2840	—	95	—13	535	50	178	195	19	—14	22	17	—13	20	21	19	24	22
L.	♂	24. XII. 15	133	5	2—6	2650	32	93	—10	535	1065	107	320	12	—11	14	10	—10	11	36	31	41	34
S.	♂	24. XII. 15	135	2	2,3	3040	32	97	—20	170	295	85	233	9	—21	11	8	—20	10	24	23	30	29
				4	4—7	3100	—	98	+45	1690	405	422	523	43	+46	29	41	+44	28	53	51	36	35
H.	♀	24. XII. 15	136	2	2,3	2910	31	99	—50	10	390	5	150	1	—53	2	1	—52	21	16	16	34	33
				4	4—7	2900	—	99	— 8	895	585	224	370	24	— 9	26	23	— 8	28	39	39	44	42
L.	♂	24. XII. 15	137	7	2—8	3060	32,5	97	+10	1965	835	281	400	29	+10	26	27	+10	25	41	38	37	35
P.	♂	25. XII. 12	138	7	2—6	3000	32	97	—40	0	1310	0	187	0	—41	∞	0	—39	∞	19	18	32	30
				3	7—9	2900	—	96	+ 3	570	645	190	405	20	+ 3	19	19	+ 3	18	43	40	42	39
H.	♂	25. XII. 15	139	2	1,2	3350	33,5	96	—65	55	410	28	233	3	—63	8	3	—58	7	23	21	60	50
				4	3—6	3400	—	97	+62	1370	580	343	488	33	+59	21	30	+55	19	47	44	30	28
P.	♀	26. XII. 15	140	2	2,3	3200	33,0	96	—15	310	380	155	345	15	—15	18	14	—14	16	34	32	40	37
				3	4—6	3200	—	96	+17	1390	70	463	486	46	+17	39	43	+15	37	48	45	41	39
K.	♂	26, XII. 15	141	4	2—6	2250	30,5	93	— 8	525	715	105	284	13	—10	14	11	— 9	12	31	30	34	33
S.	♂	26. XII. 15	142	2	2,3	3770	36	93	—45	95	380	48	238	4	—40	7	4	—35	6	21	18	35	28
					4—6	3800	—	93	+47	695	325	232	340	20	+42	14	18	+36	13	30	26	21	19
S.	♂	5. I. 16	1	3	2—4	3350	34,5	93	—43	28	357	28	385	3	—42	5	2	—36	3	37	32	64	50
				4	5—8	3300	—	—	+15	396	54	396	450	39	+15	34	33	+13	29	44	38	38	34

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geludisi	Zunahme pro Tag	Fa pro Tag	Tee-Saccharin pro Tag	Nennmenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Flüdugeliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
H.	♀	5. I. 16	2	7	2—8	3100	36	88	—19	133	174	133	307	14	—19	17	10	—15	12	31	24	38	28
T.	♂♂	5. I. 16	3	4	1—4	3000	33	94	—20	229	128	229	357	24	—21	30	21	—18	26	37	33	47	40
P.	♂♀	6. I. 16	4	4	2—5	2800	33	92	—15	81	178	81	259	9	—16	12	7	—14	9	28	24	33	28
K.	♂♀	6. I. 16	5	3	2—4	1900	29	92	—60	48	175	48	223	7	—85	47	10	—71	34	31	27	∞	∞
				3	5—7	1850	—	91	+10	255	60	255	315	37	+14	32	30	+12	27	45	37	39	33
S.	♂	6. I. 16	6	5	2—6	3400	35	93	—36	163	173	163	336	16	—34	24	13	—29	18	32	28	49	39
V.	♂	6. I. 16	7	2	2,3	2380	30,5	94	—15	75	140	75	215	9	—18	11	8	—16	10	26	23	32	27
				4	4—7	2400	—	—	+13	383	44	383	427	46	+16	40	41	+14	36	51	46	44	40
N.	♀	6. I. 16	8	2	2,3	2510	32	92	—20	165	130	165	295	19	—18	26	16	—20	20	34	29	47	36
				3	4—6	2500	—	—	+10	420	25	420	425	49	+12	44	41	+10	37	50	42	45	38
B.	♂	6. I. 16	9	2	1,2	3150	34	93	—10	43	213	43	256	4	—10	4	4	— 9	4	26	22	29	24
				7	3—9	3250	—	94	+33	379	57	379	436	37	+32	28	33	+29	26	43	38	33	29
R.	♂	6. I. 16	10	3	1—3	3050	33	95	—27	70	220	70	290	7	—28	10	6	—25	8	30	27	42	36
				6	4—9	3080	—	95	+22	456	63	456	519	47	+22	39	42	+20	35	53	48	43	40
V.	♂	7. I. 16	12	8	2—9	3080	33	95	— 8	100	281	100	381	10	— 8	11	9	— 7	10	39	35	42	38
B.	♂♀	7. I. 16	13	3	2—4	3100	32,5	97	—57	61	207	61	268	6	—58	14	6	—54	12	27	25	64	54
				5	5—9	3080	—	—	+12	332	132	322	464	34	+12	30	31	+11	28	47	43	42	39
H.	♀	7. I. 16	14	2	2,3	3430	33,5	97	—25	85	165	85	250	8	—24	11	8	—22	10	24	22	32	28
				5	4—8	3450	—	—	+14	322	100	322	422	30	+13	27	30	+12	27	40	38	35	34
B.	♂	8. I. 16	15	8	2—9	3750	34,5	97	—33	126	209	126	335	11	—30	16	11	—28	15	30	28	43	39
P.	♂♀		16	2	1,2	3100	32,5	97	—20	73	262	73	335	7	—20	9	7	—19	10	34	32	43	40
				6	3—8	3190	—	98	+28	422	85	422	507	42	+28	33	40	+26	32	51	48	40	38
H.	♂	9. I. 16	17	2	2,3	3250	34,5	93	—80	23	130	23	153	2	—80	∞	2	—67	6	15	11	75	33
				5	4—8	3180	—	92	+ 8	205	125	205	330	20	+ 8	19	17	+ 7	16	33	28	30	26
A.	♀	9. I. 16	18	7	2—8	3020	34	92	+ 7	265	105	265	370	27	+ 7	25	23	+ 6	22	38	32	35	30

Tee-Saccharin + Frauenmilch. VII.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geludisi	Zunahme pro Tag	Fa pro Tag	Tee-Saccharin pro Tag	Nennenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Fliddu-geliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
K.	♂	9. I. 16	19	3	1—3	3000	32	97	—17	83	218	83	301	9	—18	11	8	—17	10	31	29	38	35
				3	4—6	3050	—	98	+23	337	123	337	460	35	+24	28	33	+23	27	47	45	38	37
D.	♂	10. I. 16	20	2	1,2	2500	31	94	—65	33	105	33	138	4	—76	17	3	—68	9	16	14	67	28
				4	3—6	2500	—	94	+20	244	140	244	384	29	+23	24	25	+21	21	45	40	37	33
B.	♂	10. I. 16	21	3	2—4	3050	33	95	—47	70	167	70	237	7	—48	17	6	—43	16	24	22	46	39
				3	5—7	3000	—	—	+20	302	133	302	435	31	+21	26	28	+18	24	45	40	37	34
W.	♂	11. I. 16	22	3	1—3	3150	33,5	94	—110	—	125	—	125	0	—110	∞	0	—98	∞	13	11	∞	∞
				4	4—7	3050	—	—	+25	134	69	134	203	14	+26	11	12	+22	1	21	18	17	15
T.	♀	8. I. 16	24	3	1—3	2600	30	99	—67	5	157	5	162	6	—77	26	1	—74	4	19	18	78	69
				4	4—7	2550	—	—	+18	200	80	200	280	23	+21	19	22	+20	16	32	31	26	26
T.	♂	3. I. 16	24a	6	2—7	2700	32	94	—23	19	Rog 278	19	297	33	—25	44	29	—22	42	Rog —	—	—	—
A.	♀	29. XII. 15	246	8	1—8	1350	27	88	— 4	168	6	168	174	30	— 7	32	23	— 5	24	31	24	33	25
T.	♀	18. I. 16		2	2—3	3400	34	95	—100	—	400	—	400	0	—100	∞	0	—87	∞	38	35	∞	∞
				6	4—9	3300	—	—	0	222 (331)	T 138 +109 Kuhrog	222 (331)	469	32	0	32	29	0	29	46	41	46	41
Z.	♀	1. IX. 16	331	4,5	1—5	2640	31,5	95	—18	242	104	242	246	27	—20	34	24	—18	29	39	35	49	43
B.	♂♂	1. IX. 16	332	5,3	1—6	2850	32,5	94	—30	118	180	118	298	13	—32	19	11	—28	15	32	28	47	39
M.	♂♂	1. IX. 16	333	9	2—10	3050	34	92	—14	261	107	201	368	27	—14	31	23	—12	26	38	32	44	36
E.	♂♂	1. IX. 16	334	7	1—7	2700	32	94	—19	226	115	226	341	25	—21	32	22	—19	27	38	33	48	41
S.	♀♀	1. IX. 16	335	7	1—7	2900	31,5	98	— 6	173	144	173	317	18	— 6	19	17	— 6	18	34	32	36	34
W.	♀♀	4. IX. 16	336	8,6	1—9	2950	34	91	+15	293	98	293	391	31	+16	27	25	+13	22	41	34	35	30
L.	♂♂	4. IX. 16	336a	5,5	1—6	3100	35	91	— 7	234	121	234	355	24	— 7	26	19	— 6	20	36	29	39	31
C.	♂♂	4. IX. 16	337	8,5	1—9	4750	37,5	97	—31	258	199	258	457	20	—24	26	18	—22	23	35	33	34	42
D.	♂♂	5. IX. 16	338	6,6	1—7	3150	34	93	+12	359	61	359	420	36	+12	32	31	+10	28	42	36	37	33
N.	♂♂	5. IX. 16	339	6,6	1—7	3300	33,5	96	+11	384	51	384	435	37	+11	33	34	+10	31	42	39	38	35

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gehdisi	Zunahme pro Tag	Fa pro Tag	Tee-Saccharin pro Tag	Nennmenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Flüdu-geliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
F.	♀	2. IX. 16	340	7	1—7	2950	33	94	— 4	236	120	236	356	25	— 4	26	22	— 4	23	37	33	36	34
F.	♀	1. IX. 16	341	6,7	1—7	3300	33,5	96	— 4	284	136	284	420	27	— 4	26	25	— 4	26	41	37	43	39
S. Zwill.	♀♂	2. IX. 16	342	6,5	1—7	1280	25	94	— 6	143	—	143	143	27	— 5	28	23	—10	26	—	**23**	—	—[1]
S. Zwill.	♂♂	2. IX. 16	357	6,4	1—7	1180	25	91	— 5	131	—	131	131	25	— 6	27	21	— 8	23	—	—	—	—
F.	♀	2. IX. 16	343	8,3	1—9	3100	33	95	+ 4	323	98	323	421	33	+ 4	32	30	+ 4	29	43	39	41	37
F.	♂	2. IX. 16	344	6,1	1—7	2650	31,5	95	—18	71	196	71	267	8	—20	10	7	—17	8	30	27	38	33
K.	♂	2. IX. 16	347	8,6	1—9	3250	35	91	+ 2	367	83	367	450	36	+ 2	35	30	+ 2	29	42	37	41	36
K.	♀	2. IX. 16	348	6,6	1—7	3600	35,5	93	+12	382	86	382	468	34	+11	31	30	+10	27	43	37	39	34
K.	♂	3. IX. 16	449	5,2	1—6	2700	33	91	+20	346	99	346	445	38	+19	32	32	+16	28	50	41	39	35
F.	♀	3. IX. 16	350	8,2	1—9	2700	33,5	89	0	220	98	220	318	25	0	25	20	0	20	35	28	35	28
G.	♀	3. IX. 16	351	9,2	1—10	2950	32,5	95	+16	388	46	388	434	41	+17	35	37	+15	32	45	41	38	36
S.	♂	4. IX. 16	352	5,1	1—6	3450	34,5	94	—10	255	143	255	398	24	— 9	26	21	— 8	23	38	33	42	36
H.	♀	18. IX. 16	379	5	2—6	2950	33,0	94	—80	—	284	—	284	0	—84	∞	0	—73	∞	30	26	119	97
				4	7—10	2800	—	—	+30	Kuhrog 195	213	Kuhrog 195	408	21	+33	16	18	+33	14	—	—	—	—
G.	♂	12. IX. 16	355	7	2—8	3400	34,5	94	+ 9	326	77	326	403	31	+ 9	28	27	+ 8	25	38	34	35	31
M.	♀	10. IX. 16	354	6,2	1—7	3500	36	91	—19	262	378	262	640	25	—**18**	30	20	—15	24	**60**	49	73	58
S.	♀	6. IX. 16	353	3,7	1—4	1950	31,5	85	—38	35	208	35	243	5	—52	10	4	—38	6	34	25	71	40
				7	5—11	2000	—	—	+20	54	Kuhrog 306	54	Na 356	48	+27	38	36	+20	30	—	—	—	—
N.	♀	13. IX. 16	356	7	1—7	2550	33,5	88	— 4	279	102	279	381	32	— 5	34	25	— 4	26	44	34	46	35
C.	♂	14. IX. 16	357	8,3	1—9	3500	35,5	92	—43	128	276	128	404	12	—40	20	10	—34	15	38	32	63	49[2]
S.	♂	14. IX. 16	358	6,3	1—7	3550	34,5	95	—17	239	133	239	372	22	—16	26	20	—14	23	35	31	42	36
H.	♀	14. IX. 16	359	6,1	1—7	3250	35	91	0	356	61	356	417	35	0	35	29	0	29	41	34	41	34
T.	♀	14. IX. 16	360	6,1	1—7	3100	35	90	—26	274	97	274	371	28	—26	38	22	—21	28	38	30	51	38

[1]) Abgespritzte Frauenmilch.

[2]) Schlechte Brust.

Tee-Saccharin + Frauenmilch. IX.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geludisi	Zunahme pro Tag	Fa pro Tag	Tee-Saccharin pro Tag	Nennmenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Fludu-geliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
S.	♀	17. IX. 16	361	8	1—8	3150	34,5	92	+18	276	149	276	425	28	+18	24	23	+15	20	43	36	37	31
S.	♂	18. IX. 16	362	7,5	1—8	2950	33,5	92	+16	349	125	349	474	37	+17	32	31	+14	27	51	42	44	37
C.	♂	18. IX. 16	363	7,3	1—8	3430	35,5	92	+ 5	338	127	338	465	32	+ 5	30	27	+ 4	26	44	37	42	36
H.	♀	18. IX. 16	364	6,3	1—7	2650	33,5	89	+ 5	376	116	376	492	42	+ 6	40	34	+ 4	33	55	44	52	42
L.	♀	18. IX. 16	365	6,1	1—7	3200	34,5	92	— 5	310	125	310	435	31	— 5	33	26	— 4	27	43	37	45	39
N.	♂	16. IX. 16	366	9,5	1—10	3150	34,5	92	+47	376	60	376	436	38	+47	34	32	+40	23	44	37	30	26
H.	♀	14. IX. 16	367	6,8	1—7	3100	36	87	—22	161	220	161	381	16	—22	21	12	—17	15	39	30	50	36
C.	♂	14. IX. 16	368	7	1—7	3150	35,5	89	+31	372	61	372	433	37	+31	28	30	+25	24	43	34	33	27
T.	♀	14. IX. 16	369	5,7	1—6	3550	35,5	93	—25	171	215	171	386	16	—23	21	14	—20	18	36	31	47	39
S.	♀	15. IX. 16	370	5,7	1—6	2700	32,5	92	+ 7	282	88	282	370	31	+ 8	29	27	+ 7	25	41	35	38	33
K.	♂	15. IX. 16	371	6,7	1—7	3400	35,5	91	—36	285	106	285	385	27	—34	41	23	—28	32	37	31	66	43
Z.	♀	15. IX. 16	372	8,7	1—9	3450	35	93	+12	450	60	450	510	42	+11	38	37	+10	34	48	42	43	38
K.	♂	15. IX. 16	373	6,3	1—7	2000	31	88	—16	136	160	136	296	18	—22	23	14	—17	17	40	31	51	37
F.	♀	15. IX. 16	374	6,3	1—7	3650	36	92	+13	415	68	415	483	38	+12	34	32	+10	29	44	37	39	34
U.	♂	15. IX. 16	375	7	1—7	3200	34,5	92	— 4	229	166	229	395	23	—4	24	19	— 3	20	39	37	41	38
P.	♀	17. IX. 16	377	6	1—6	2450	33	88	—30	230	158	230	388	27	—35	42	22	—27	30	46	36	71	49
N.	♂	17. IX. 16	378	7	1—7	2550	33,5	88	+43	371	60	371	431	43	+50	29	33	+38	24	50	39	33	28
M.	♀	28. IX. 16	382	6,2	1—7	3200	34	93	—12	441	77	441	518	44	—12	50	38	—10	42	51	45	88	50
S.	♀	28. IX. 16	384	8,1	1—9	2800	32,5	93	+ 5	400	99	400	499	43	+ 5	41	38	+ 5	32	54	47	52	45
G.	♂	28. IX. 16	385	8	2—9	3000	34,5	90	0	318	150	318	468	33	0	33	27	0	27	49	39	49	39
G.	♂	28. IX. 16	386	6	2—7	3500	34,5	95	— 7	351	103	351	454	33	— 7	35	30	— 6	32	43	38	46	40
S.	♂	28. IX. 16	388	6	2—7	2700	32,5	92	— 8	253	103	253	356	28	— 9	31	24	— 8	26	40	34	44	37
G.	♀	28. IX. 16	389	5,6	1—6	2650	32,5	92	+11	305	146	305	451	34	+12	30	29	+11	26	51	43	46	39
D.	♂	30. IX. 16	390	8,4	1—9	3500	35,5	92	+ 6	442	78	442	520	41	+ 6	39	35	+ 5	30	49	41	46	39
W.	♀	30. IX. 16	391	5,4	1—6	2120	31,5	88	— 4	143	195	143	348	19	— 5	20	14	— 4	15	46	35	48	36
P.	♂	30. IX. 16	392	6,3	1—7	3200	34,5	92	—25	274	170	274	444	27	—25	36	23	—21	29	44	37	59	47

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geludisi	Zunahme pro Tag	Fa pro Tag	Tee-Saccharin pro Tag	Nennmenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Flüdu-geliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
H.	♀	30. IX. 16	393	7,6	1—8	3400	35	92	—17	408	106	408	514	39	—16	46	33	—14	38	49	42	58	49
N.	♀	29. IX. 16	394	7,1	1—8	3350	35	92	+23	437	87	437	524	42	+22	34	36	+19	30	51	43	42	36
B.	♀	1. X. 16	395	5,1	1—6	2900	32,5	95	+18	382	100	382	482	40	+19	34	36	+17	31	51	46	43	39
P.	♂	2. X. 16	396	5,5	1—6	3420	33,5	97	—16	143	311	143	454	14	—15	19	13	—14	17	43	40	51	47
R.	♀	2. X. 16	397	8,3	1—9	1720	25,5	101	+ 7	—	Kuhrog 300	—	300	45	+10	41	46	+11	41	—	—	—	—
R.	♀	2. X. 16	397	8,3	1—9	1380	25,5	94	+ 4	115	Kuhrog 167	115	282	49	+ 7	46	43	+ 6	41	—	—	—	—
R.	♀	2. X. 16	398	5,2	1—6	2100	31	89	—27	13	236	13	249	17	—36	27	14	—28	19	33	26	54	36
W.	♂	2. X. 16	399	5,2	1—6	2230	30,5	92	+12	304	60	304	364	38	+15	33	33	+13	29	46	39	40	35
S.	♂	2. X. 16	400	5,1	1—6	3420	34,5	94	+29	384	75	384	459	36	+28	28	32	+25	26	44	39	34	31
S.	♂	2. X. 16	401	7	1—7	2950	33	94	+26	435	56	435	491	46	+27	36	40	+24	32	51	45	40	36
H.	♀	2. X. 16	403	8	1—8	2050	28,5	96	+ 1	171	209	171	380	23	+ 1	23	21	+ 1	21	66	47	65	47
P.	♂	3. X. 16	405	5,6	1—6	2500	32	91	— 7	216	156	216	372	25	— 8	27	21	— 7	22	43	36	47	39
H.	♀	3. X. 16	405	8,6	1—9	2520	30,5	96	+13	360	123	360	483	42	+15	36	39	+14	34	56	52	48	37
S.	♀	30. IV. 16	407	8,3	1—9	3150	34,5	91	— 1	396	160	396	556	40	— 1	40	33	— 1	33	47	47	48	47
T.	♂	12. X. 16	410	7	1—7	2750	34	89	+14	394	72	394	466	43	+15	37	34	+12	30	51	40	44	35
B.	♂	13. X. 16	411	8,5	1—9	3000	34,5	90	+12	316	168	316	484	33	+12	29	27	+10	25	50	41	45	37
S.	♂	13. X. 16	412	8,5	1—9	2950	34	91	—22	94	360	94	454	10	—23	13	8	—19	10	48	39	59	48
M.	♂	14. X. 16	413	7,6	1—8	3400	34,5	94	— 8	296	194	296	460	28	— 8	34	25	— 7	27	44	39	48	42
K.	♂	14. X. 16	414	8,1	1—9	3650	35,5	93	— 7	352	142	352	494	32	— 6	34	28	— 6	30	45	39	48	42
D.	♂	14. X. 16	415	8	1—8	2800	32,5	93	+ 8	342	103	342	445	37	+ 9	34	32	+ 8	27	48	42	44	39
S.	♀	15. X. 16	416	5,6	1—6	2450	32,5	89	—21	263	124	263	387	31	—25	41	25	—20	31	46	37	61	46
P.	♀	15. X. 16	417	8	1—8	3650	34,5	96	— 3	479	73	479	552	45	— 3	47	40	— 3	41	50	46	52	47[1]
B.	♀	16. X. 16	418	7	1—7	2550	32,5	91	—10	237	168	237	405	27	—12	31	22	— 9	24	47	38	53	42

[1]) Starkes Erbrechen.

Tee-Saccharin + Frauenmilch. XI.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gehdisi	Zunahme pro Tag	Fa pro Tag	Tee-Saccharin pro Tag	Nemmenge pro Tag	Flüssigkeit pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi	Flüdu-geliqua	Flüdusiqua	Flübege	Flübesi
P.	♀	16. X. 16	419	5,6	1—6	3450	33,5	98	— 4	328	153	328	481	32	— 4	33	29	— 4	30	46	43	42	45
M.	♀	13. X. 16	420	8	1—8	3700	34	98	—19	275	191	275	466	25	—17	30	24	—16	29	42	40	50	46
P.	♂	16. X. 16	421	8,3	1—9	2950	34	91	—10	256	234	256	490	21	—10	23	22	— 9	24	51	42	57	46
M.	♂	16. X. 16	422	4,3	1—5	2200	31,5	89	—28	26	343	26	369	3	—35	4	3	—28	4	47	37	72	51
				3	6—8	2150	—	—	— 7	270 73	Kuhrog 118	270 75	461	44	— 9	48	35	— 7	38	60	343	66	51[1]
J.	♂	17. X. 16	423	6,6	1—7	3200	33	96	—15	362	72	362	434	36	—15	42	33	—14	38	43	40	51	47[2]
K.	♀	17. X. 16	424	6,8	1—7	3300	34	32	—12	330	89	330	419	32	—12	36	29	—10	32	41	36	47	40
H.	♀	17. X. 16	425	8,4	1—9	3250	35	91	+48	393	102	393	495	39	+ 8	36	32	+ 7	30	49	34	45	32
B.	♂	16. X. 16	426	8	2—9	4200	36	97	+11	318	194	318	512	26	+ 9	24	25	+ 9	24	43	40	40	37
K.	♂	17. X. 16	428	7	1—7	3100	32,5	94	—23	191	229	191	420	19	—23	25	17	—20	21	43	37	70	46
T.	♂	17. X. 16	429	5	1—5	3150	32,5	97	+ 2	298	138	298	436	30	+ 2	29	28	+ 2	27	44	41	43	40
S.	♀	18. X. 16	431	8,6	1—9	2550	32	92	+12	325	106	325	431	36	+14	31	32	+12	29	50	40	44	36
K.	♂	18. X. 16	432	6,3	1—7	3750	34,5	97	—29	313	139	313	452	28	—26	38	26	—24	34	40	39	51	51
N.	♀	17. X. 16	433	3,7	1—4	2800	32	95	—41	—	298	—	298	0	—44	∞	0	—40	∞	32	27	57	48
				4	5—8	2800	—	—	+ 8	350	167	350	517	38	+ 9	35	34	+ 8	31	56	47	51	43

[1]) Verhinderung der Zunahme nach viel und langer Teedarreichung.

[2]) Starker Abfall in den ersten Tagen.

C. Neugeborene, denen neben der Frauenmilch Rog (17 proz. Rohrzuckerlösung) verabreicht wurde.

Rog + Frauenmilch. I.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: + Fa	Nahrung: davon Rog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
E.	♀	20. VI. 15	217	2	1,2	2940	32	96	—65	345	20	183	19	—69	61	18	—64	50
				6	3—8	2910	—	—	+ 2	1935	600	322	34	+ 2	33	31	+ 2	30
A.	♀	21. VI. 15	218	7	2—8	2420	30	96	+10	1905	275	273	33	+12	30	30	+11	27
D.	♀	22. VI. 15	221	8	2—9	2930	32	96	+10	2345	910	293	31	+11	28	29	+10	26
G.	♂	22. VI. 15	222	4	4—7	3130	32,5	97	+23	1410	295	353	35	+23	28	33	+22	27
B.	♂	23. VI. 15	223	7	3—9	2910	30	102	+40	2315	30	331	35	+42	25	37	+45	26
P.	♀	23. VI. 15	224	5	3—7	3000	30,5	101	+60	2390	100	478	50	+62	31	51	+64	31
S.	♀	23. VI. 15	225	7	2—8	2700	30,5	99	+16	2685	285	382	43	+18	36	41	+17	35
K.	♂	24. VI. 15	226	5	2—6	3110	31,5	100	— 8	1680	685	335	34	— 8	37	34	— 8	37
K.	♀	24. VI. 15	227	4	2—5	2000	28,5	95	—13	550	100	138	19	—18	23	17	—16	20
K.	♀	24. VI. 15	227a	4	2—5	2450	29,5	98	0	745	80	186	22	0	22	21	0	21
A.	♂	1. XII. 16	100	6	1—6	3050	34,5	91	+ 5	1100	780	313	32	+ 5	31	36	+ 4	35
K.	♂	8. XII. 16	101	5	2—6	3400	34	95	+ 6	890	1110	400	38	+ 6	36	35	+ 5	33
K.	♂	8. XII. 15	102	5	2—6	2310	31	92	+10	935	460	269	33	+ 8	31	28	+10	26
H.	♂	8. XII. 15	103	5	2—6	3050	34	92	—20	670	1025	327	34	—20	42	28	—17	34
C.	♀	9. XII. 15	104	5	2—6	2900	31,5	98	+16	1670	430	420	44	+17	38	42	+16	36
P.	♂	9. XII. 15	105	5	2—6	3120	35,5	89	—10	315	1025	268	27	—10	30	21	— 8	23
N.	♂	9. XII. 15	106	5	2—6	2600	31	96	—30	160	1000	232	26	—34	39	24	—35	37
J.	♂	10. XII. 15	107	8	2—9	2950	33,5	92	+14	1350	1610	370	39	+15	34	33	+13	29
F.	♂	10. XII. 15	108	4	2—5	2500	35,5	92	+12	1015	355	343	32	+11	29	27	+10	25
F.	♀	10. XII. 15	109	5	2—6	3500	33,5	97	+ 4	1655	415	414	39	+ 4	37	37	+ 4	36
S.	♀	10. XII. 15	110	6	2—7	2950	33,5	92	+20	1760	560	387	41	+21	34	34	+18	29
J.	♂	8. XII. 15	122	5	2—6	3120	32,5	97	—12	1805	285	418	42	—12	48	39	—11	49
H.	♀	9. XII. 15	125	10	2—11	2900	32,5	95	+14	2085	1470	356	38	+15	33	34	+13	30

Rog + Frauenmilch. II.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa + Rog	Nahrung: davon Rog	Nahrungsmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
W.	♂↖	4. VII. 15	241	6	2—7	3150	32,5	97	+ 5	2300	100	367	37	+ 5	35	35	+ 5	33
R.	♂♀	4. VII. 15	242	8	2—9	3270	32,5	98	— 1	3400	100	425	42	— 1	32	40	— 1	40
W.	♂♀↖	4. VII. 15	243	2	2—3	2610	31,5	94	—25	620	150	310	35	—28	49	31	—25	41
H.	♂♀	4. VII. 15	244	3	2—4	2640	30	99	—30	630	170	210	24	—34	36	23	—33	34
F.	♂♀	4. VII. 15	245	5	2—6	3620	32,5	102	+16	1940	240	388	44	+15	38	37	+15	32
Z.	♀↖	4. VII. 15	246	2	1—2	4640	35,5	101	—95	380	200	190	15	—74	58	15	—75	60
				4	3—6	4590	—	—	+18	1480	190	370	29	+14	25	29	+14	25
K.	♂↖	4. VII. 15	247	7	2—8	2710	30,5	99	— 7	2230	900	333	37	— 8	40	36	— 8	39
H.	♂♀	5. VII. 15	248	3	2—4	3630	33,5	99	—20	930	360	310	35	—18	43	28	—18	34
				5	5—9	3680	—	99	+12	2410	1020	482	54	+11	49	43	+11	39
H.	♀	5. VII. 15	249	5	2—6	2310	31,0	92	+10	1140	200	228	28	+12	25	24	+10	22
S.	♀↖	4. VII. 15	250	3	2—4	2650	32,5	92	—13	730	270	243	27	—15	32	23	—12	26
				5	5—9	2690	—	92	+22	1960	—	392	44	+25	35	37	+21	31
G.	♂↖	5. VII. 15	251	8	2—9	3330	35,0	92	—14	3300	1360	413	40	—14	47	34	—11	38
Z.	♂↖	5. VII. 15	252	7	4—10	2700	32,5	91	+39	2840	40	406	45	+44	31	38	+37	28
N.	♂	5. VII. 15	254	3	2—4	4050	36	95	—90	510	50 Rog, Tee-S. 530	170	14	—77	61	13	—70	44
				4	5—8	4010	—	—	+32	1830	1050	458	39	+27	31	35	+25	28
K.	♀	6. VII. 15	256	8	2—9	3500	35	93	— 8	3050	50 Rog, Tee-S. 250	391	37	— 8	40	32	— 7	34
M.	♀	6. VII. 15	257	6	4—9	3260	33,5	96	+25	1850	120 Rog, Tee-S. 150	308	30	+25	24	27	+22	22
Z.	♀	6. VII. 15	260	4	4—7	3080	34,5	92	+23	1270	170 Rog, Tee-S. 300	318	32	+23	26	27	+19	23

Rog + Frauenmilch. III.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa + Rog	Nahrung: davon Rog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
T.	♂♀	30. VII. 15	289	6	3—8	3450	33,5	97	+38	2760	565	460	43	+32	33	41	+34	31
B.	♂♀	30. VII. 15	290	7	3—9	2750	33	97	0	2395	**1235**	342	37	0	37	31	0	31
A.	♀	30. VII. 15	291	3	2—4	2760	32	94	—20	940	255	313	34	—22	44	30	—20	39
				3	5—7	2850	—	95	+67	**1430**	110	458	49	+73	28	44	+66	27
H.	♀	30. VII. 15	292	7	2—8	3390	33,5	97	+ 4	2815	1235	402	38	+ 4	37	36	+ 4	35
W.	♀	31. VII. 15	293	6	2—7	3150	32	99	+25	2215	625	370	37	+25	30	36	+24	29
S.	♀	1. VIII. 15	294	8	2—9	3350	33,5	96	+41	**3230**	222	404	39	+40	28	36	+37	26
L.	♀	1. VIII. 15	295	6	3—8	2600	31	96	+23	1945	295	324	37	+26	29	34	+24	27
B.	♀	2. VIII. 15	296	9	1—9	1850	29,5	90	0	**2233**	85	247	35	0	35	28	0	28[1]
C.	♂	2. VIII. 15	297	4	3—6	3050	32,0	98	+55	**1840**	40	460	47	+57	30	45	+54	29[2]
W.	♀	3. VIII. 15	298	3	3—5	2500	32	91	—43	680	**430**	227	27	—49	53	22	—42	38
				2	6—7	2450	—	—	0	710	**605**	355	42	0	42	35	0	35
J.	♀	3. VIII. 15	299	7	2—8	1650	28,5	89	— 4	**1600**	160	230	35	— 6	37	28	— 5	29[3]
J.	♀♀	3. VIII. 15	299	4	2—5	1170	24,5	92	+10	615	170	203	39	+19	33	34	+17	29[3]
L.	♀♀	3. VIII. 15	300	6	2—7	3050	33	95	+ 2	1945	**1430**	324	33	+ 2	32	30	+ 2	30[4]
D.	♀♀	4. VIII. 15	301	5	3—7	3650	32,5	102	+28	**2505**	45	501	46	+27	37	48	+27	38
B.	♀♀	4. VIII. 15	302	3	2—4	3200	34	94	+13	930	400	310	31	—13	36	27	—11	30
				5	5—9	3280	—	—	+24	**2455**	200	491	48	+24	39	43	+21	36
Z.	♂	4. VIII. 15	303	4	2—5	3540	34,5	95	—25	880	**525**	220	20	—23	26	19	—21	24
N.	♂♂	4. VIII. 15	304	9	1—8	2640	32,5	91	—27	1425	**1050**	158	18	—31	26	15	—26	20[5]
K.	♂♂	4. VIII. 15	305	5	1—5	3160	32,5	98	—48	1155	**1100**	231	23	—48	44	22	—45	40[6]
				3	6—8	3000	—	96	—10	1139	**720**	380	39	—10	43	36	— 9	40

[1]) Brust. [2]) Frühgeburt, stdl. Fütterung [3]) Zwilling. [4]) Sondenfütterung. [5]) Viel Erbrechen. [6]) Fast nur Zuckerlösung.

Rog + Frauenmilch. IV.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa + Rog	Nahrung: davon Rog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
S.	♂	5. VIII. 15	306	3	2—4	3500	35	93	—17	925	230	308	29	—16	35	25	—14	29
				3	5—7	3550	—	94	+53	1313	558	438	41	+49	27	35	+43	25
K.	♀	5. VIII. 15	307	4	1—4	2890	33	93	— 7	1090	**595**	273	29	— 7	31	25	— 6	27
				4	5—8	3000	—	94	+62	**1765**	160	441	46	+67	28	40	+57	26
P.	♂	5. VIII. 15	308	5	3—7	2790	32,5	94	+28	1950	660	390	42	+30	32	37	+26	29
L.	♀	5. VIII. 15	309	5	2—6	2730	34	89	+16	1750	**1440**	350	39	+18	33	30	+14	26
K.	♀	6. VIII. 15	310	5	3—6	3110	33,5	94	+ 4	1940	**1450**	388	39	+ 4	38	35	+ 4	34
D.	♀	6. VIII. 15	311	2	3—4	2400	31	93	— 5	570	270	285	34	— 6	36	30	— 5	32
				3	5—7	2450	—	93	+23	**1380**	290	460	55	+27	43	48	+24	39
M.	♀	6. VIII. 15	312	3	2—4	3150	34	93	—47	720	190	240	24	—47	45	21	—41	36
				3	5—7	3200	—	—	+50	**1970**	190	657	65	+50	43	58	+44	40
O.	♀	17. VIII. 15	313	6	2—7	3250	34	94	— 8	2580	**1440**	430	42	— 8	46	37	— 7	40[1]
T.	♀	17. VIII. 15	314	6	2—7	3850	34	99	25	2680	**1620**	443	39	+22	32	38	+22	34
H.	♂	17. VIII. 15	315	6	2—7	3450	33	99	0	1840	720	307	29	0	29	28	0	28
K.	♂	17. VIII. 15	316	6	2—7	3600	33,5	98	—12	1860	640	310	29	—11	33	28	—11	31
M.	♂	17. VIII. 15	317	8	2—9	3400	32,5	100	+38	**3650**	220	456	43	+34	32	43	+38	32
P.	♂	17. VIII. 15	318	5	2—6	3180	33,5	95	+14	1540	**850**	308	31	+14	27	27	+13	24
S.	♂	18. VIII. 15	319	6	2—7	3250	33	97	— 8	2100	955	350	34	— 8	37	32	— 7	37
P.	♂	18. VIII. 15	320	2	2,3	3500	34	96	—75	600	**350**	300	28	—70	93	26	—65	74
				4	4—7	3500	—	—	+35	1840	300	460	43	+33	32	40	+30	31
L.	♂	19. VIII. 15	321	8	2—9	2270	28,5	99	— 3	**2500**	200	310	39	— 4	41	38	— 4	40
A.	♀	19. VIII. 15	322	2	2,3	2650	31	96	—60	360	**190**	180	20	—68	63	19	—63	52
				4	4—7	2650	—	—	+20	1160	270	290	33	+23	27	30	+21	25
B.	♂	19. VIII. 15	323	4	1—4	1640	26,5	96	—18	**680**	—	170	26	—26	36	24	—26	32[2]

[1]) Viel Zuckerlösung. [2]) Brust allein.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa + Rog	Nahrung: davon Rog	Nennmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
K.	♂♀	19. VIII. 15	324	4	2—5	2990	32	97	+40	1420	330	357	37	+42	26	35	+39	25
S.	♂♀	20. VIII. 15	325	7	1—7	2860	32,5	94	—31	2460	890	351	37	—33	55	33	—29	46
M.	♂♂	20. VIII. 15	326	5	2—6	3450	32,5	100	—14	1550	530	310	29	—13	33	29	—13	33
P.	♂♂	20. VIII. 15	327	3	2—4	3350	33	98	—37	840	410	280	27	—36	42	26	—34	39
				5	5—9	3450	—	99	+50	2460	750	491	46	+47	31	45	+46	31
P.	♀	21. VIII. 15	328	6	2—7	3250	32,5	98	+17	2240	450	372	36	+17	31	35	+16	30
P.	♂♂	21. VIII. 15	329	6	1—6	3100	34	93	+ 8	2740	870	455	46	+ 8	43	39	+ 7	36
P.	♂♂	22. VIII. 15	330	3	2—4	3400	32	101	+33	1110	200	370	35	+31	24	36	+32	27
K.	♀♀	22. VIII. 15	331	5	2—6	2690	30,5	98	—12	1800	420	360	40	+ 3	46	39	—13	45
H.	♀♀	22. VIII. 15	332	8	2—9	2900	32	104	+31	2670	400	334	35	+33	26	33	+30	25
A.	♀♀	23. VIII. 15	333	5	2—6	4150	36	96	+36	2250	240	450	37	+30	28	35	+28	27
K.	♂♀	23. VIII. 15	334	7	2—8	3050	32	98	+13	2920	1030	417	43	+13	38	41	+13	36
N.	♀♀	23. VIII. 15	335	6	2—7	2800	31	98	0	2200	550	367	40	0	40	38	0	38
T.	♀♀	23. VIII. 15	336	6	2—7	3750	34	99	+11	2420	510	403	36	+10	33	35	+10	33
K.	♀	15. VII. 15	265	6	2—7	3160	33	96	—50	1960	**1280**	327	33	—46	61	30	—46	56
				6	8—13	3050	—	95	+15	2750	**1900**	458	47	+15	41	42	+14	37
C.	♂	16. VII. 15	266	3	2—4	2990	31,5	98	—40	870	**660**	290	30	—42	52	29	—40	48
P.	♀	16. VII. 15	267	2	2—3	2830	30	101	—50	460	**290**	230	25	—60	63	26	—56	59
				5	4—8	2900	—	102	+32	2220	770	444	47	+38	34	49	+36	36
B.	♀	17. VII. 15	268	2	2—3	2750	31	97	—35	450	170	225	25	—39	41	23	—37	37
				6	4—9	2860	—	99	+33	**2760**	160	460	49	+35	36	48	+34	36
B.	♀	17. VII. 15	269	7	2—8	2550	34,5	85	—36	1140	**770**	163	19	—42	38	14	—30	20
R.	♀	17. VII. 15	270	5	1—5	2830	30	101	—54	1290	**970** + 70	258	28	—65	81	29	—60	72
M.	♀	17. VII. 15	271	4	1—4	3190	31	102	—47	1330	390	332	33	—47	62	34	—49	64
K.	♀	18. VII. 15	272	4	2—5	2850	32	96	+30	1490	730	372	29	+32	22	36	+29	28

Rog + Frauenmilch. VI.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: + Fa Rog	Nahrung: davon Rog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
W.	♀	18. VII. 15	273	4	2—5	3150	31	102	— 7	1590	**1060**	397	40	— 7	43	41	— 7	44
F.	♀↗♀	18. VII. 15	274	6	2—7	3700	35,5	94	+ 3	2780	740	463	42	+ 3	41	37	+ 2	36
J.	♂↗♀	18. VII. 15	275	3	2—4	3760	36	93	—37	810	**450**	270	24	—33	36	21	—29	29
H.	♀↗♂	18. VII. 15	276	5	2—6	2880	31	99	— 2	1670	**890**	336	36	— 2	37	35	— 2	36
S.	♂↗♂	18. VII. 15	277	8	2—9	2850	30,5	100	+ 3	3220	510	402	43	+ 3	42	43	+ 3	42
D.	♂↗♂	18. VII. 15	278	7	2—8	3000	34,5	93	+ 7	2470	**1930**	353	37	+ 7	35	30	+ 6	28
D.	♀↗♀	18. VII. 15	279	5	2—6	3150	33,5	94	+26	1900	630	380	38	+26	30	34	+23	28
M.	♀↗♀	18. VII. 15	280	4	2—5	2760	31,5	96	+42	1400	470	350	38	+46	26	35	+42	25
G.	♀↗♀	19. VII. 15	281	8	2—9	2800	32	95	+ 4	2890	**1460**	361	39	+ 4	38	35	+ 4	34
H.	♂↗♂	20. VII. 15	282	7	2—8	3250	35,5	90	—31	2770	**1750**	395	39	—31	56	31	—25	41
P.	♂↗♂	19. VII. 15	283	7	2—8	3450	35,5	92	+28	3080	670	440	42	+26	33	35	+22	31
J.	♀↗♀	20. VII. 15	284	7	2—8	2960	33	94	+17	2620	600	374	39	+18	33	35	+16	30
K.	♂↗♀	20. VII. 15	285	6	2—7	2950	32	97	+10	1900	500	316	33	+10	30	31	+10	28
G.	♀↗♂	20. VII. 15	286	7	2—8	2950	33	94	+20	2970	500	424	44	+21	36	39	+15	34
H.	♂↗♂	10. X. 15	23	5	2—6	2950	32,5	95	+48	1800	310	360	38	+50	25	34	+45	24
S.	♀↗♀	13. X. 15	22	6	2—7	3150	31	102	+40	**2730**	115	450	45	+40	32	47	+42	33
K.	♂↗	13. X. 15	21	4	2—5	2900	31,5	96	0	**920**	15	230	24	0	24	23	0	23
				3	6—8	2960	—	97	+40	**1100**	0	370	39	+43	27	37	+40	26[1]
G.	♀	13. X. 15	20	3	2—4	2600	32	92	0	855	105	285	32	0	32	28	0	28
				4	5—8	2660	—	93	+30	**2150**	0	538	60	+34	45	52	+29	40[2]
A.	♀	13. X. 15	19	2	2—3	3200	35	91	—25	570	80	235	23	—25	31	19	—20	24
				4	4—7	3300	—	92	+55	**2015**	100	504	49	+53	32	41	+45	28
B.	♂↗	13. X. 15	17	4	2—5	2520	31	95	0	**1005**	30	256	30	0	30	27	0	27
K.	♂↗♀	12. X. 15	15	5	2—4	2330	31,5	91	+24	**1510**	130	302	37	+29	29	30	+24	24

[1]) Brust allein.

[2]) Brust allein.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa + Rog	Nahrung: davon Rog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
W.	♀	12. X. 15	14	3	2—4	3200	34	93	—23	620	270	207	21	—23	27	18	—20	22
				5	5—8	3250	—	94	+30	**1870**	0	374	37	+30	28	32	+26	25[1]
W.	♀	12. X. 15	13	4	2—5	1950	27,5	98	0	**605**	30	151	21	0	21	20	0	20
W.	♂	12. X. 15	11	2	2—3	2250	31	91	0	320	160	160	20	0	20	17	0	17
				6	4—9	2400	—	93	+42	**2465**	85	411	50	+53	24	43	+44	28
K.	♀	11. X. 15	10	5	2—6	2660	31	96	— 4	1660	220	332	37	— 4	39	34	— 4	36
G.	♀	11. X. 15	9	4	3—6	3710	35	95	+ 8	1335	295	334	30	+ 7	28	27	+ 7	25
K.	♀	10. X. 15	8	3	2—4	2730	31	97	— 7	1120	205	373	41	— 8	44	39	— 7	42
				5	5—9	2800	—	98	+32	**2625**	0	525	57	+36	42	55	+34	41[1]
H.	♂	10. X. 15	7	7	3—9	3500	32,5	100	+27	**3280**	170	469	44	+25	35	44	+26	35
C.	♂	10. X. 15	6	3	2—4	2790	32	95	0	700	345	233	25	0	25	23	0	23
				3	5—7	2850	—	96	+27	1305	345	435	47	+29	36	42	+26	33
S.	♀	10. X. 15	5	5	2—6	3350	33	98	+10	1695	435	339	33	+10	30	31	+ 9	28
S.	♂	10. X. 15	4	7	3—9	2850	31,5	97	+29	**3590**	320	513	55	+31	42	52	+29	40
S.	♂	10. X. 15	3	5	2—6	3390	33,5	97	+10	1450	**735**	290	28	+10	25	26	+ 9	24
S.	♂	9. X. 15	2	4	4—7	3550	35	94	0	2060	920	515	48	0	48	42	0	42
S.	♀	9. X. 15	1	3	2—4	3000	32,5	96	+53	1035	210	345	36	+55	23	33	+50	22
T.	♂	20. VIII. 15	287	7	1—7	2880	34	90	0	2320	750	**330**	35	0	35	28	0	28
P.	♀	21. VIII. 15	288	7	1—7	2925	32	97	—13	2490	680	357	38	—14	44	35	—13	40
G.	♂	29. X. 15	49	5	2—6	2450	29	100	—12	1280	260	256	30	—17	36	30	—14	35
M.	♂	27. X. 15	46	2	1,2	2790	32,5	93	—65	425	**225**	212	22	—68	69	20	—62	53
				6	3—8	2860	—	94	32	**2735**	155	455	49	+32	37	43	+30	33
H.	♀	27. X. 15	47	4	2—5	2950	33	94	— 5	1220	485	305	32	— 5	34	28	— 5	30
H.	♀	27. X. 15	48	4	2—5	3920	36,5	94	+20	1710	285	427	37	+17	32	32	+15	28

[1]) Brust allein.

Rog + Frauenmilch. VIII.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa + Rog	Nahrung: davon Rog	Nennmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
H.	♂	27. X. 15	45	2	1,2	3130	35	90	—30	400	**270**	200	20	—30	29	16	—24	21
				4	3—6	3200	—	91	+45	1630	440	408	40	+45	28	33	+37	24
L.	♂	26. X. 15	44	3	2—4	3200	33,5	95	—50	930	**680**	310	31	—50	62	28	—45	51
				3	5—7	3200	—	—	+43	1040	300	340	34	+43	24	30	+38	22
K.	♀	26. X. 15	43	3	2—4	2700	33,5	90	—16	860	**590**	286	32	—18	39	26	—14	30
				4	5—8	2780	—	90	+45	**1885**	—	462	50	+49	34	41	+40	29
S.	♂♂	26. X. 15	42	5	2—6	2660	32,5	92	—10	1495	475	300	34	—11	38	28	— 9	31
V.	♂♂	26. X. 15	41	4	2—5	2750	33	91	+25	1105	180	276	30	+27	24	25	+23	20
V.	♀♂	13. X. 15	18	12	2—13	2560	31	95	+12	**4930**	285	410	47	+14	41	43	+12	38
P.	♂♂	26. X. 15	40	4	2—5	3200	33	96	+60	1380	280	345	34	+60	21	32	+55	21
H.	♀♂	26. X. 15	39	8	2—9	3050	33,5	94	+29	2875	655	350	36	+29	28	31	+26	25
P.	♀♂	26. X. 15	38	6	2—7	2850	33,5	91	— 7	1640	745	274	29	— 8	31	24	— 6	25
G.	♂♂	26. X. 15	37	3	2—4	2900	34	90	0	1045	510	348	37	0	37	30	0	30
				5	5—9	3000	—	92	+50	**2195**	185	438	45	+52	30	38	+43	27
S.	♀♀	25. X. 15	36	6	2—7	3050	33,5	93	— 3	1915	500	320	33	— 3	34	28	— 3	29
W.	♀♀	25. X. 15	35	6	2—7	2750	32	95	+18	1870	700	311	34	+20	28	30	+18	25
M.	♂♂	25. X. 15	34	8	2—9	3600	35,5	93	—12	2870	**1985**	358	33	—11	37	28	—10	31
W.	♂♂	25. X. 15	33	6	2—7	2770	32,5	93	+35	1970	225	328	36	+38	26	31	+33	23
K.	♀♀	25. X. 15	32	6	2—7	3000	32,5	96	— 3	2395	425	397	41	— 3	42	38	— 3	39
R.	♀♀	24. X. 15	31	8	2—9	2340	29,5	97	+ 5	2185	800	272	33	+ 6	31	31	+ 6	29
W.	?	24. X. 15	30	7	2—8	3200	34,5	92	—14	2670	790	381	38	—14	44	32	—12	35
C.	♀♀	23. X. 15	29	7	2—8	2000	29,5	92	— 7	1715	590	244	33	—10	37	28	— 8	30
M.	♀♀	23. X. 15	28	5	1—5	3700	35,0	95	—10	1345	660	269	24	—11	27	22	— 8	24
M.	♂♂	7. XI. 15	50	4	4—7	4100	36,5	95	—10	1640	880	410	35	— 8	38	31	— 8	34
M.	♂♂	7. XI. 15	51	5	3—7	3450	34,5	94	+48	2420	$\begin{matrix}58\\1275\end{matrix}$ [1]	484	46	+45	32	40	+40	29

[1]) Die obere Zahl bedeutet Tee + Saccharin, die untere Zahl Roglösung.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: + Fa Rog	Nahrung: davon Rog	Nennmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
S.	♂	7. XI. 15	52	5	3—7	2600	32,5	91	—14	1550	{80 / 1065}[1]	310	35	—16	42	29	—13	33
R.	♀	7. XI. 15	53	8	3—10	3050	34	92	+19	2905	{55 / 1690}	363	37	+19	31	31	+17	27
C.	♀	7. XI. 15	54	6	3—8	2850	33	94	+47	2920	500	485	52	+50	35	44	+43	31
H.	♂	7. XI. 15	55	6	3—8	3450	33,5	97	+ 7	2300	{40 / 1770}	383	36	+ 7	34	34	+ 6	32
F.	♂	8. XI. 15	56	6	3—8	2850	32,5	94	—32	2040	1840	340	36	—34	55	32	—31	49
W.	♂	8. XI. 15	57	5	2—6	2550	31	95	+ 4	1515	{25 / 535}	303	35	+ 5	33	32	+ 4	31
K.	♂	5. XI. 15	58	4	2—6	3350	34,5	93	+ 8	1840	{30 / 335}	460	44	+ 8	41	39	+ 7	36
M.	♂	9. XI. 15	59	7	1—7	3220	33,5	95	+23	2630	{30 / 800}	375	37	+23	30	33	+21	16
H.	♀	9. XI. 15	60	7	1—7	2980	33	94	+23	2350	{30 / 1020}	336	35	+24	28	31	+21	26
Z.	♀	22. XI. 15	75	8	2—9	3000	34	92	+ 5	3100	2490	388	40	+ 5	38	34	+ 4	33
S.	♂	23. XI. 15	76	6	2—7	3100	33	95	+ 7	2050	980	342	35	+ 7	33	31	+ 6	29
B.	♂	23. XI. 15	77	6	1—6	3530	35	94	+12	2060	595	363	34	+11	30	30	+10	27
B.	♂	24. XI. 15	78	7	2—8	2500	31,5	93	+23	2290	1185	327	38	+27	30	33	+23	27
S.	♀	24. XI. 15	79	7	2—8	3680	34	98	+32	2860	710	409	37	+29	29	35	+28	27
D.	♂	24. XI. 15	80	3	1—3	3320	34	95	—60	625	540	208	20	—58	48	18	—52	38
				3	4—6	3280	—	94	0	1320	1060	406	40	0	40	35	0	35
R.	♀	25. XI. 15	81	6	2—7	2950	32	97	+15	2290	550	382	40	+16	34	37	+15	32
H.	♂	25. XI. 15	82	8	2—9	2500	29,5	99	+ 1	2515	915	318	37	+ 1	37	36	+ 1	36
K.	♀	25. XI. 15	83	5	2—6	3050	33	95	—10	1675	1575	315	32	—10	36	29	— 9	32
H.	♀	25. XI. 15	84	7	3—9	3100	32	98	+64	3185	240	455	46	+65	28	44	+59	28
N.	♂	25. XI. 15	85	6	2—7	3950	35	97	+35	2455	755	408	35	+30	27	33	+29	26
T.	♀	27. XI. 15	94	6	2—7	2000	30,5	89	— 7	1460	500	243	33	—10	37	26	— 8	28
T.	♂	27. XI. 15	94a	6	2—7	1900	29,5	90	+ 3	1535	555	256	36	+ 4	35	29	+ 3	28

[1]) Die obere Zahl bedeutet Tee + Saccharin, die untere Zahl Roglösung.

Rog + Frauenmilch. X.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Rog	Kuhrog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
B.	♂	27. XI. 15	98	6	2—7	3300	33,5	96	— 3	2045	835		341	33	— 3	34	30	— 3	31
P.	♀	28. XI. 15	99	7	2—8	3000	33,5	93	+31	346	64		410	42	+32	32	36	+28	28
P.	♀	23. XII. 16	1	7,7	1—8	3000	33	94	+ 9	296	140		436	45	+ 9	41	40	+ 8	37
S.	♀	24. XII. 16	2	6,7	1—7	4000	35	98	— 7	377	134		511	44	— 6	47	42	— 6	45
F.	♂♀	25. XII. 16	3	8,7	1—9	2770	31	97	—14	188	209		397	43	—15	51	41	—15	48
S.	♀	24. XII. 16	4	6,5	1—7	2500	32	91	—26	214	158		372	44	—30	63	36	—25	48
K.	♂♀	24. XII. 16	5	6,3	1—7	3250	34	93	—22	184	176		360	35	—22	45	31	—19	38
L.	♀	24. XII. 16	6	5,9	1—6	2700	33	91	— 7	208	162		370	36	— 8	45	34	— 6	40
N.	♂♀	24. XII. 16	7	5,9	1—6	2900	33	93	—17	198	160		358	38	—18	46	33	—16	39
B.	♂♂	24. XII, 16	8	7,9	1—8	2800	32	95	+ 3	224	184		408	44	+ 3	43	40	+ 3	39
S.	♂	25. XII. 16	9	4,7	1—5	3350	35	92	—62	4	361		365	35	—60	88	30	—51	61
				3	6—8	3230	—	—	+ 3		103	430	533	53	+ 3	52	44	+ 2	43
H.	♂	25. XII. 16	10	8,5	1—9	3700	35	95	— 7	188	256		444	40	— 6	43	36	— 6	38
M.	♂♀	25. XII. 16	11	8,5	1—9	2280	33	86	—17	110	269		379	47	—20	59	35	—16	42
D.	♀	25. XII. 16	14	6,1	1—9	2760	33	92	—15	254	128		382	42	—16	50	35	—14	40
H.	♀	26. XII. 16	15	6,7	1—9	2950	33	93	— 4	220	168		388	41	— 4	43	36	— 4	38
F.	♀♂	26. XII. 16	16	4,5	1—5	2730	32,5	93	—49	7	327		334	37	—54	81	32	—46	59
				2	6 u. 7	2650	—	—	+30			370	370	42	+34	31	35	+28	28
K.	♂	25. XII. 16	17	5,9	1—6	3100	34	92	—10	330	118		448	46	— 9	50	39	— 9	43
Z.	♂♂	26. XII. 16	18	8,2	1—9	2870	32,5	94	— 7	270	149		419	45	— 7	49	40	— 7	43
P.	♂♂	26. XII. 16	19	3,9	1—4	2150	30,5	91	—46	13	258		271	35	—60	88	29	—50	58
				4	5—8	2110	—	—	— 3			354	354	46	— 4	48	38	— 3	39
N.	♂	27. XII. 16	22	2,5	1—3	3070	33,5	93	—80	16	316		332	34	—82	∞	30	—71	102
K.	♂♀	27. XII. 16	21	7,5	1—8	2400	31	93	+12	138	246		387	46	+14	40	39	+12	35
H.	♀	27. XII. 16	23	4,1	1—5	2850	33,5	91	—40	20	310		330	36	—43	63	29	—36	45
				1	6	2820	33,5	91	+30	—	—	470	470	51	+32	39	42	+27	33

D. Neugeborene, denen neben Frauenmilch Kuhrog (Kuhmilch mit 17 proz. Rohzuckerlösuug zu gleichen Teilen) verabreicht wurde.

Kuhrog + Frauenmilch. I.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nennenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
J.	♀	21. I. 16	26	6	2—7	3100	33	95	+10	276	158	434	44	+10	40	40	+ 9	37
T.	♀	21. I. 16	27	6	2—7	3270	33	97	— 7	313	128	441	43	— 7	46	41	— 6	44
B.	♀	22. I. 16	28	8	2—9	2400	30	96	+11	223	104	327	39	+13	35	36	+12	32
J.	♂	22. I. 16	29	8	2—9	3150	33,5	94	+28	94	**323**	417	42	+28	33	37	+25	30
H.	♂	22. I. 16	30	7	2—8	2300	30,5	93	+20	154	**153**	307	38	+25	30	33	+21	27
	♂	22. I. 16	30a	7	2—8	2460	31	92	+16	106	**201**	307	37	+19	31	32	+17	27
S.	♀	22. I. 16	31	8	2—9	3250	34	94	— 5	138	**224**	362	36	— 5	38	31	— 4	32
T.	♀	23. I. 16	32	8	2—9	2550	31,5	93	+25	301	72	373	43	+29	33	38	+25	30
D.	♂	23. I. 16	33	5	2—6	3600	35	94	+12	138	**177**	315	29	+11	26	26	+10	24
V.	♀	24. I. 16	35	7	2—8	2950	33,5	92	+37	324	71	395	41	+39	29	35	+33	26
S.	♀	24. I. 16	36	5	2—6	2550	31,5	93	+ 4	128	**186**	314	36	+ 5	34	31	+ 4	30
F.	♂	24. I. 16	37	5	2—6	3150	33,5	94	+24	380	115	495	50	+24	40	44	+21	36
F.	♂	24. I. 16	38	5	2—6	2320	32	89	— 8	72	**198**	270	33	—10	37	26	— 8	28
Z.	♀	24. I. 16	39	6	2—7	2320	31,5	91	+17	226	102	328	40	+21	33	33	+17	28
J.	♀	26. I. 16	40	6	2—7	3350	33,5	96	+40	158	**272**	430	41	+38	30	38	+36	28
P.	♀	26. I. 16	41	7	2—8	2900	33,5	92	+27	198	**199**	397	42	+29	30	35	+24	28
G.	♀	26. I. 16	42	5	2—6	3570	35,5	93	+38	376	101	477	44	+35	33	38	+30	29
S.	♀	26. I. 16	43	8	2—9	3420	33,5	97	+13	219	189	408	39	+12	35	36	+12	32
M.	♀	26. I. 16	44	8	2—9	3150	34,5	92	+28	441	74	515	52	+28	41	43	+23	35
S.	♂	26. I. 16	45	6	2—7	2880	33	93	+25	331	98	429	46	+27	36	39	+23	32
B.	♂	26. I. 16	46	6	2—7	3020	30,5	102	+40	198	**211**	409	42	+41	30	44	+43	31
B.	♂	22. I. 16	47	7	1—7	3650	35	95	+ 4	161	**319**	480	44	+ 4	42	39	+32	38
P.	♂	24. I. 16	49	2	2—3	3620	33,5	99	—10	90	**235**	325	30	— 9	33	29	— 9	33
				4	4—7	3650	—	99	+13	430	101	531	48	+12	43	47	+12	42

Kuhrog + Frauenmilch. II.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
M.	♂	15. I. 16	25	8	2—9	2750	31	97	+ 6	215	63	278	30	+ 6	28	29	+ 6	27
M.	♂♂	24. I. 16	34	12	2—13	2940	33	93	0	0	435	435	46	+ 0	46	40	0	40
				6	14—19	3150	—	96	+63	0	628	628	63	+63	39	58	+58	37
K.	♂	21. I. 16	28b	15	2—16	2730	32	94	+ 8	0	357	357	39	+ 9	36	35	+ 8	32
				10	17—26	2950	—	97	+30	0	540	540	56	+31	43	53	+29	41
P.	♂	28. I. 16	51	8	2—9	3600	35	94	+ 6	176	224	400	37	+ 6	35	33	+ 5	31
B.	♂♂♀	2. II. 16	51a	9	2—10	3600	34	97	+ 8	89	345	434	40	+ 7	37	37	+ 7	35
H.	♂♀	31. I. 16	53	5	2—6	1700	29	89	+ 6	276	—	276	42	+ 9	39	33	+ 7	31[1]
U.	♀♀	5. II. 16	54	6	2—7	2200	31	90	—25	38	221	259	33	—32	49	27	—26	36[2]
P.	♀♀	5. II. 16	55	8	2—9	2200	30,5	92	+33	95	247	347	44	+42	31	37	+36	27
V.	♀♀	5. II. 16	56	6	2—7	3150	34	93	—13	208	173	381	38	—13	44	33	—11	37
L.	♀	5. II. 16	57	8	2—9	3300	34,5	93	+43	353	108	461	45	+42	32	39	+36	29
P.	♂♂♀	5. II. 16	58	8	2—9	2750	33	92	+11	181	177	358	39	+12	35	33	+10	30
K.	♂♀	5. II. 16	59	7	2—8	3500	34	92	—16	179	313	492	46	—15	54	43	—14	50[3]
K.	♂♂♀	6. II. 16	60	8	2—9	3200	33,5	96	+18	10	509	519	51	+18	43	46	+16	40
K.	♂♀	6. II. 16	61	6	2—7	2950	33	94	+25	193	213	416	43	+26	34	38	+23	31
L.	♀♀	6. II. 16	62	6	2—7	2900	32,5	95	—25	34	278	322	34	—26	46	30	—24	40
K.	♀♀	7. II. 16	64	8	2—9	3000	32,5	96	+10	101	299	400	41	+10	37	38	+10	35
S.	♂♂♀	7. II. 16	65	8	2—9	3400	33,5	97	+44	221	253	474	45	+42	32	42	+39	30
A.	♂♂♀	7. II. 16	66	8	2—9	2950	33	94	+10	163	240	403	42	+11	38	37	+ 9	34
K.	♂♂♀	7. II. 16	67	8	2—9	2970	31,5	98	+21	283	168	451	47	+22	39	46	+21	38
K.	♂♂♀	8. II. 16	70	6	2—7	3100	33	95	+33	321	111	432	44	+33	33	40	+30	31
J.	♂♀	8. II. 16	71	6	2—7	2430	30,5	95	—	178	187	365	44	0	44	39	0	39
Z.	♂♀	8. II. 16	72	6	2—7	3350	34	95	— 5	63	351	414	40	— 5	42	36	— 4	38

[1]) Brust allein. [2]) Viel Erbrechen. [3]) 3 mal Erbrechen.

Kuhrog + Frauenmilch. III.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Geldusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nehmmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
D.	♂	8. II. 16	73	6	2—7	3050	32	98	+37	226	115	341	35	+38	25	33	+36	24
T.	♂♂	9. II. 16	75	6	2—7	2800	31	98	+37	272	158	430	47	+40	34	45	+39	32
S.	♂♀	9. II. 16	76	6	2—7	2050	30	88	—18	13	288	301	40	—24	53	34	—20	42[1]
B.	♂♂	4. II. 16	77	9	2—10	2480	30,5	96	+23	0	324	324	38	+27	30	35	+25	28
L.	♂♀	17. II. 16	78	8	1—8	3300	33,5	96	+25	181	280	461	45	+24	36	41	+22	34
R.	♀♀	18. II. 16	79	7	1—7	2550	33	89	+20	97	230	327	38	+23	31	30	+18	**25**
K.	♂♂	18. II. 16	80	9	1—9	3600	34	97	+33	196	196	392	36	+30	28	34	+29	**26**
R.	♂♂	18. II. 16	81	9	1—9	2900	33	93	+ 8	203	208	411	44	+ 8	41	38	+ 7	35
B.	♂♀	18. II. 16	82	9	1—9	3100	33,5	94	— 2	72	269	341	35	— 2	36	30	— 2	31
M.	♂♂	18. II. 16	83	5	2—6	3700	34	98	— 4	170	211	381	34	— 4	36	33	— 3	34
S.	♂♂	19. II. 16	84	9	1—9	2850	31,5	97	+22	182	202	384	41	+24	33	39	+22	32
S.	♂♂	18. II. 16	85	5	2—6	3380	34	95	+28	400	131	531	51	+23	41	**46**	+21	38
D.	♂♂	19. II. 16	86	5	2—6	2920	32	96	+28	264	151	415	36	+24	29	40	+27	31
M.	♀♀	19. II. 16	87	5	2—6	2750	31,5	96	+40	310	79	389	43	+44	30	39	+40	28
E.	♂♂	6. II. 16	63	12	2—13	1920	29	92	+ 2	71	237	308	43	+ 3	42	36	+24	**29**
S.	♀♀	19. II. 16	88	6	2—7	3450	34,5	94	+33	278	182	460	43	+31	33	39	+28	30
S.	♀♀	19. II. 16	90	6	1—6	2850	33	93	+10	178	199	377	40	+11	36	34	+ 9	31
H.	♀♀	20. II. 16	91	8	2—9	2650	32,5	92	+13	148	254	402	45	+15	39	38	+12	34
R.	♂♂	20. II. 16	92	8	2—9	3900	35	97	+ 9	122	356	478	42	+ 8	39	39	+ 7	36
S.	♂♂	20. II. 16	93	6	2—7	4100	36	96	+ 3	87	332	419	35	+ 3	34	32	+ 2	31
M.	♂♂	20. II. 16	94	7	2—8	2330	32,5	88	+36	294	134	428	52	+44	36	40	+34	**30**
R.	♂♀	20. II. 16	95	6	2—7	3250	32,5	98	+ 8	297	137	434	42	+ 8	39	41	+ 8	38
C.	♂♂	20. II. 16	96	6	2—7	2900	32,5	95	+30	210	178	388	41	+32	31	37	+28	29
Z.	♂♂	20. II. 16	97	8	2—9	2750	32	95	+ 5	128	261	389	43	+ 5	41	38	+ 5	36

[1]) Erbrechen.

Kuhrog + Frauenmilch. IV.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
M.	♀	20. II. 16	98	8	2—9	1480	27	91	+11	249	91	340	56	+18	47	**46**	+15	**40**
S.	♀	20. II. 16	100	6	1—6	3550	32,5	101	+20	245	161	406	38	+19	32	38	+19	32
K.	♀	2. III. 16	102	6,4	1—7	2680	31	96	+16	244	184	428	47	+18	40	45	+17	38
R.	♀	2. III. 16	103	7	2—8	3250	32,5	98	+23	321	170	491	48	+23	39	46	+22	38
D.	♀	2. III. 16	104	8,1	1—9	3250	32,5	98	+28	340	188	528	52	+27	41	52	+28	41
T.	♂	3. III. 16	105	6,5	1—7	3100	33,5	94	+17	276	228	504	51	+17	44	49	+16	42
D.	♂	3. III. 16	116	6,3	1—7	3000	34	92	—43	—		430	430	45	—45	82	41	—41	69[1]
J.	♀	3. III. 16	107	6,2	1—7	3550	35	94	+31	146	272	418	39	+29	30	34	+25	27
T.	♂	4. III. 16	108	6,3	1—7	3000	31	100	+35	319	141	416	40	+36	29	43	+36	32
E.	♂	4. III. 16	109	8	2—9	3500	35,5	92	— 1	53	311	364	34	— 1	34	29	— 1	29
K.	♀	5. III. 16	111	5,5	1—6	2500	31,5	93	—13	51	314	365	43	—15	44	37	—13	42
R.	♀	5. III. 16	112	7,9	1—8	3200	32	99	+ 3	118	320	438	43	+ 3	42	43	+29	33
P.	♂	5. III. 16	113	4,9	1—5	3150	33	96	+10	249	198	447	45	+10	41	41	+ 9	38
G.	♂	5. III. 16	114	7,9	1—8	2800	31,5	97	+23	310	136	446	48	+25	38	45	+23	37
T.	♀	6. III. 16	115	5,7	1—6	3300	32,5	99	—11	23	423	446	43	—11	43	42	+10	38
L.	♂	6. III. 16	117	5,3	1—6	3700	36	93	0	266	266	527	47	0	47	41	0	41
W.	♀	6. III. 16	118	5	2—6	3350	34	95	+20	443	91	534	51	+19	43	46	+17	39
B.	♀	6. III. 16	119	7,9	1—8	3500	34,5	95	+ 4	80	366	446	42	+ 4	40	37	+ 3	36
W.	♀	6. III. 16	120	5,9	1—6	3600	34,5	96	+20	139	333	472	43	+18	36	40	—17	34
P.	♂	6. III. 16	121	5,9	1—6	2900	33	93	+ 2	187	202	389	41	+ 2	40	36	+ 2	35
C.	♂	6. III. 16	122	7,9	1—8	3350	33,5	96	+43	268	189	457	44	+41	31	41	+38	30
S.	♀	6. III. 16	123	6,9	1—7	3250	34	94	+23	226	235	461	45	+23	36	40	+20	33
D.	♀	7. III. 16	124	4,5	1—5	3450	34,5	94	— 4	—		392	392	37	— 4	39	33	— 3	**34**
B.	♂	19. II. 16	89	12	2—13	2250	32	88	+21	20	375	395	50	+26	40	38	+20	**31**

[1]) Krämpfe.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
K.	♂	8. II. 16	69	5	2—6	2570	31	95	—14	48	245	293	34	—16	40	30	—15	36
				14	10—23	2700	32	94	+31	—	525	525	58	+35	43	51	+30	39
G.	♂	5. III. 16	126	6,7	1—7	3650	32	103	—10	—	430	430	39	— 9	43	42	—10	47[1]
B.	♂♀	28. II. 16	125	9	2—10	2700	31	97	0	232	165	397	44	0	44	41	0	41
K.	♂♂♀	25. II. 16	101	6	2—7	1830	28	94	+ 3	273	175	273	39	+ 4	37	35	+ 4	34
G.	♂♀	8. III. 16	126a	9	2—10	2700	32,5	92	—11	—	356	356	40	+12	46	34	—10	38[1]
K.	♀	15. III. 16	127	8	2—9	2900	33,5	92	+28	220	193	413	44	+27	35	37	+15	30
F.	♂♂	15. III. 16	128	7	2—8	3050	34	92	— 6	101	304	405	42	— 5	44	35	— 5	37
B.	♂♂♀	16. III. 16	129	6,7	1—7	3230	34	93	+10	234	182	416	41	+ 9	38	36	+ 9	33
K.	♂♀	16. III. 16	130	6,5	1—7	3200	34,5	92	+ 5	—	405	405	40	+ 5	38	34	+ 4	33
H.	♀	16. III. 16	131	7,5	1—8	3350	34,5	93	+28	372	152	524	50	+27	39	44	+23	36
S.	♂♂	16. III. 16	132	7,3	1—8	3650	35,5	93	—10	192	253	445	40	— 7	43	35	— 8	38
E.	♂♂♀	16. III. 16	133	6	2—7	3500	34,5	95	+28	198	207	405	38	+26	30	34	+23	28
B.	♀	16. III. 16	134	6,6	1—7	3400	35,5	91	+ 6	50	424	474	45	+ 5	43	38	+ 5	36
G.	♀	17. III. 16	135	6,6	1—7	3150	34,5	92	+35	248	208	456	46	+35	34	38	+29	30
F.	♀	17. III. 16	136	6,3	1—7	3120	32	99	+24	238	194	432	44	+24	36	42	+23	34
S.	♀	17. III. 16	137	6,3	1—7	2700	31,5	95	+27	242	190	432	48	+30	37	43	+27	34
R.	♀	17. III. 16	138	8,2	1—9	3950	35,5	96	—12	—	445	445	38	—10	42	35	— 9	38
S.	♂♀	17. III. 16	139	6,2	1—7	2500	31	94	+16	7	336	343	40	+19	34	36	+17	31
H.	♀	17. III. 16	140	5,7	1—6	3000	33,5	93	— 7	76	376	432	45	— 7	48	39	— 6	42[2]
W.	♂♀	18. III. 16	141	6,3	1—7	3300	35,5	92	—13	42	343	385	37	—13	43	30	—10	33
B.	♀	18. III. 16	142	8	2—9	2750	33	92	+18	235	184	419	46	+20	38	38	+17	32
R.	♂♂	18. III. 16	143	7,9	1—8	3000	34	91	+15	315	167	482	50	+16	43	42	+13	37
P.	♂	19. III. 16	144	8,3	1—9	3170	34,5	92	+10	291	191	482	48	+10	44	40	+ 8	37

[1]) Erbrechen. [2]) Frühgeburt. [3]) 7 mal Erbrechen.

Kuhrog + Frauenmilch. VI.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nennenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
H.	♂♀↗	19. III. 16	145	8,0	1—8	3250	33	97	+10	291	181	472	46	+16	40	43	+15	37
F.	♀↗	20. III. 16	146	6,5	1—7	2400	32	90	+15	155	223	378	45	+18	38	37	+15	32
S.	♂♀↗	20. III. 16	147	5,5	1—6	2450	32	91	—11	234	144	378	45	—13	52	37	—11	42[1]
B.	♀↗	20. III. 16	148	6,5	1—7	2850	33	93	+11	19	463	482	52	+12	46	44	+10	40[2]
S.	♂♂↗	20. III. 16	149	7,5	1—8	3550	35,5	93	+ 1	230	213	443	41	+ 1	41	35	+ 1	35
W.	♂♂↗	20. III. 16	150	6,3	1—7	3850	36	94	+24	142	370	512	45	+21	37	39	+19	33
F.	♀↗	24. III. 16	151	7,3	1—8	3100	34	92	+17	236	224	460	47	+17	40	40	+15	35
Z.	♀↗	20. III. 16	152	6,3	1—7	2550	33,5	88	—41	68	332	402	47	—47	88	36	—37	57[3]
B.	♀↗	20. III. 16	153	8,9	1—9	3300	35	92	+27	274	147	421	41	+26	33	34	+ 22	28
B.	♂♂↗	17. III. 16	154	8	2—9	3600	35,5	93	+11	259	210	469	43	+10	39	37	+ 9	34
M.	♂♂↗	17. III. 16	155	7,3	1—8	3400	34,5	97	+11	12	375	387	37	+11	33	32	+ 9	29
S.	♂♀↗	20. III. 16	156	5,5	1—6	2900	33,5	92	+15	136	314	452	48	+16	41	40	+13	35
S.	♂♀↗	22. III. 16	159	10,5	1—11	3050	32,5	96	+20	167	325	492	50	+21	41	46	+19	39
H.	♀↗	29. III. 16	160	6,6	1—7	2900	32,5	95	+ 8	142	306	448	47	+ 8	44	42	+ 8	39
W.	♂♀↗	30. III. 16	161	6,6	1—7	3350	35	92	+15	288	188	476	46	+14	40	39	+12	35
K.	♂♀↗	30. III. 16	162	6	2—7	2900	33	93	+28	301	184	485	51	+30	39	44	+26	35
M.	♂♀↗	31. III. 16	165	5,6	1—6	3250	34	94	—18	250	218	468	46	—18	56	40	—15	47
T.	♂♀♀↗	31. III. 16	166	8,5	1—9	3200	33	96	+14	66	345	411	41	+14	36	38	+13	34
B.	♂♀♀↗	31. III. 16	167	5,5	1—6	3250	33,5	95	+ 4	186	266	452	44	+ 4	42	40	+ 4	39
S.	♂♀♀↗	31. III. 16	168	5,2	1—6	3620	25	95	+25	235	230	465	43	+23	35	38	+20	32
F.	♂♀♀↗	31. III. 16	169	8	2—9	3400	34,5	94	+11	103	306	409	39	+10	35	34	+ 9	31
W.	♂♀♀↗	31. III. 16	170	6,8	1—7	3100	33	95	+29	294	142	436	44	+29	34	40	+26	32
Z.	♂♀↗	1. IV. 16	171	8,8	1—0	3850	36,5	93	+43	361	205	566	50	+37	37	42	+32	32
E.	♂♀	1. IV. 16	172	6,5	1—7	4050	35,5	97	— 8	124	322	446	38	— 7	41	35	— 6	37

[1]) 8 mal Erbrechen. [2]) 5 mal Erbrechen. [3]) Erbrechen und Ausfließen.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
S.	♂	1. IV. 16	173	8,5	1—9	3200	35	91	+ 6	202	277	479	47	+ 8	43	39	+ 7	36
H.	♀	1. IV. 16	174	6,5	1—7	3600	35,5	93	+ 8	168	293	461	42	+ 7	39	37	+ 6	35
S.	♀	1. IV. 16	175	8,5	1—9	3100	34	92	— 2	302	222	524	53	— 2	54	45	— 2	46
S.	♂	1. IV. 16	176	6,3	1—7	3550	35	94	+13	289	208	497	46	+10	42	41	+11	37
A.	♀	1. IV. 16	177	8,3	1—9	2950	32	97	+27	248	220	468	49	+28	38	46	+26	37
B.	♀	2. IV. 16	178	6,6	1—7	3000	33,5	93	+24	344	137	481	50	+25	40	43	+21	36
T.	♂	2. IV. 16	179	6,3	1—7	3800	35	96	— 8	245	228	473	42	— 7	45	39	— 6	41
K.	♂	2. IV. 16	180	8,3	1—9	3780	35,5	95	— 9	342	178	520	46	— 8	50	41	— 7	44
M.	♂	2. IV. 16	181	6	2—7	2900	32,5	95	+22	242	180	422	45	+23	37	40	+21	33
C.	♀	3. IV. 16	182	7	2—8	3150	32	99	+31	197	229	426	43	+31	33	42	+30	32
S.	♀	2. IV. 16	184	6,2	1—7	2850	32,5	94	— 3	—	446	446	48	— 3	49	42	— 3	43
Z.	♀	4. IV. 16	185	6,2	1—7	2880	34	90	—13	20	325	345	37	+24	30	30	—20	38
K.	♂	5. IV. 16	195	8	2—9	3100	34	—	+13	—	420	420	43	+13	38	36	11	32
K.	♂	12. IV. 16	196	6,2	1—7	3600	36,5	91	+13	278	174	452	42	+12	38	34	+10	31
W.	♀	12. IV. 16	197	6,4	1—7	3650	36	92	+11	64	376	440	40	+10	36	34	+ 9	31
H.	♂	12. IV. 16	198	7	2—8	4780	37	99	+17	218	374	592	45	+13	40	43	+12	38
S.	♀	13. IV. 16	199	6,3	1—7	3650	35,5	94	+ 8	286	199	485	44	+ 7	41	39	+ 6	37
R.	♀	14. IV. 16	200	9	2—10	3150	34,5	92	+ 7	78	376	454	46	+ 7	43	38	+ 6	36
J.	♂	14. IV. 16	202	4,7	1—5	3100	34,5	91	+ 9	208	226	434	44	+ 9	40	36	+ 8	33
F.	♂	15. IV. 16	203	8,7	1—9	2900	33,5	92	+ 8	182	244	426	45	+ 8	42	38	+ 7	35
Z.	♀	15. IV. 16	204	6,5	1—7	2300	30	95	+34	238	218	456	56	+42	39	50	+38	36
R.	♂	15. IV. 16	205	5,5	1—6	3100	33,5	94	+11	115	300	415	42	+11	38	37	+10	34
T.	♂	15. IV. 16	206	8,5	1—9	2750	31,5	96	+31	306	139	445	49	+34	37	45	+31	34
K.	♂	16. IV. 16	207	6,5	1—7	2170	28,5	98	+ 2	170	167	337	43	+ 3	42	41	+ 2	40[1]

[1]) Frühgeburt.

Kuhrog + Frauenmilch. VIII.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nennmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
S.	♂	15. IV. 16	208	5,7	1—6	3380	35,5	91	+12	154	301	455	44	+12	39	36	+10	33
D.	♂♂	15. IV. 16	209	7,8	1—8	1950	28,5	94	+ 5	31	215	246	34	+ 7	32	30	+ 6	28
R.	♂♀	16. IV. 16	211	5,5	1—6	2420	30,5	95	+ 9	216	150	366	44	+11	40	39	+10	35
S.	♂♀	16. IV. 16	212	6	2—7	3100	34,5	91	+18	273	199	472	48	+18	41	40	+15	35
M.	♂♀	17. IV. 16	214	5,3	1—6	3300	32,5	99	+25	166	289	455	44	—24	35	43	+24	35
W.	♂♂	17. IV. 16	216	5,8	1—6	3200	34,5	92	0	221	188	409	41	0	41	34	0	34
L.	♂♂	4. III. 16	110	8	2—9	3700	34	98	—28	—	331	331	30	—25	40	29	—24	38[1]
				15	10—25	3750	35	96	+28	—	508	508	45	+25	36	41	+23	33
F.	♂	4. V. 16	110a	4	3—6	3120	35,5	89	+ 8	225	187	412	42	+ 8	38	33	+ 6	31[2]
K.	♂♂	19. III. 16	157	8,5	1—9	2900	32,5	95	—19	—	269	269	28	—20	35	25	—18	31
D.	♂♂	16. IV. 16	210	8,6	1—9	3800	35	96	0	—	564	564	50	0	50	46	0	46
P.	♂♀	17. IV. 16	213	8,6	1—9	3300	34	94	— 2	136	333	469	45	—19	55	40	— 2	41
W.	♂♂	17. IV. 16	215	7,9	1—8	3050	34,5	91	+18	194	272	466	48	+18	41	39	+15	34
M.	♂♀	17. IV. 16	217	6,9	1—7	2600	33	90	— 4	177	228	405	46	— 5	48	37	— 4	39
N.	♂♀	17. IV. 16	218	12,3	1—13	3600	34,5	96	+14	147	357	504	46	+13	41	42	+12	38
K.	♂♀	21. IV. 16	220	9,8	1—10	3150	34,5	92	+25	186	304	490	49	+25	39	41	+21	34
P.	♂♂	28. IV. 16	224	6,2	1—7	3600	36	92	+16	107	352	459	42	+15	37	35	+12	31
K.	♂♂	28. IV. 16	223	8,2	1—9	3580	37	89	+23	246	206	452	42	+21	35	33	+17	28
S.	♂♀	28. IV. 16	224	8,2	1—9	2650	33	90	+16	276	162	438	49	+18	41	40	+15	35
S.	♂♀	29. IV. 16	225	8,8	1—9	3300	35	92	+22	25	485	501	49	+21	41	41	+18	35
C.	♂♀	29. IV. 16	226	8,6	1—9	3600	35	94	+16	350	177	527	48	+15	42	43	+13	38
D.	♂♂	29. IV. 16	227	6,1	1—7	3600	35	94	+ 7	230	257	487	45	+ 6	43	40	+ 6	38
I.	♂♀	30. IV. 16	229	8	2—9	2900	35	88	+26	204	262	466	49	+28	38	38	+21	31
K.	♂♀	30. IV. 16	230	7,9	1—8	3300	35	92	—23	51	338	389	38	—22	49	32	—19	40

[1]) Frakturen.

[2]) Zangengeburt mit Sonde gefüttert.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
H.	♀	1. V. 16	231	4,7	1—5	3280	35	91	+17	217	238	455	44	+17	38	37	+14	32
K.	♂♀	1. V. 16	232	4,7	1—5	2700	33,5	90	+ 4	202	201	403	45	+ 4	43	36	+ 4	34
G.	♀	1. V. 16	234	5,3	1—6	2800	33,5	91	—28	173	155	328	36	—30	52	29	—25	39
D.	♀	1. V. 16	235	5,2	1—6	3050	32,5	96	— 4	89	290	379	39	— 4	41	36	— 4	38
S.	♂♀	1. V. 16	236	7,7	1—8	3110	35	90	+ 7	145	310	455	46	+ 7	43	37	+ 6	35
K.	♀	2. V. 16	238	7,4	1—8	3600	35,5	93	+ 1	402	134	536	49	+ 1	48	42	+ 1	41
L.	♀	2. V. 16	239	7,4	1—8	2600	31	96	+ 7	180	214	394	45	+ 8	42	41	+ 7	38
M.	♂♀	2. V. 16	240	6,4	1—7	2950	34	91	—13	105	319	424	44	—14	51	37	—11	42[1]
H.	♂♀	2. V. 16	241	6,6	1—7	3150	36	88	+33	103	301	404	41	+33	31	31	+25	25
S.	♂♀	2. V. 16	242	6,6	1—7	3700	33	101	+ 8	79	288	367	33	+ 7	31	34	+ 7	32
S.	♂♀	2. V. 16	243	5	2—6	2850	31	99	+30	218	166	384	41	+32	31	40	+31	31
P.	♂♀	29. IV. 16	244	7,3	1—8	3750	36,5	92	—11	196	228	424	38	—10	42	32	— 8	35[2]
J.	♀	28. IV. 16	245	8,3	1—9	2900	32,5	94	— 6	155	293	448	48	— 6	51	42	— 6	45
S.	♀	16. VII. 16	248	9,2	1—10	3800	35,5	95	— 2	310	172	482	43	— 2	44	43	— 2	44
L.	♀	16. VII. 16	249	6,3	1—7	2700	31,5	95	— 6	288	91	379	42	— 7	45	38	— 6	41
R.	♀	16. VII. 16	250	5	2—6	2560	32	92	—10	297	84	381	44	—12	50	37	—10	41
P.	♀	16. VII. 16	251	5	2—6	3250	35	91	0	198	187	385	38	0	38	31	0	31
G.	♂♀	17. VII. 16	252	5	2—6	2600	31,5	94	+ 4	23	**321**	344	39	+ 5	37	35	+ 4	33
B.	♂♀	16. VII. 16	253	6	2—7	3400	34	95	+ 3	158	212	370	35	+ 3	34	32	+ 3	31
H.	♂♀	17. VII. 16	254	6,6	1—7	3730	36	93	+35	421	113	534	48	+31	37	41	+27	32
S.	♀	18. VII. 16	255	8,5	1—9	1850	30	88	+11	22	**207**	229	33	+16	29	25	+12	22
B.	♂♀	18. VII. 16	256	6,3	1—7	3220	34	94	+ 8	13	**415**	423	42	+ 8	39	36	+ 7	34
H.	♀	18. VII. 16	257	8	2—9	3200	35	91	+23	188	260	448	44	+23	36	37	+19	31
D.	♀	18. VII. 16	258	6,7	1—7	2900	31,5	98	+49	281	134	415	44	+52	29	42	+49	28

[1]) Zange. [2]) (Querlage).

Kuhrog + Frauenmilch. X.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nennmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
B.	♂	19. VII. 16	259	8,7	1—9	2650	31,5	95	— 3	224	178	402	45	— 3	46	40	— 3	41
B.	♂	19. VII. 16	260	9,7	1—10	1900	29,5	90	— 9	0	**292**	292	41	—13	47	33	—10	37
C.	♂	19. VII. 16	261	6,2	1—7	3250	34,5	93	—13	244	190	434	43	—13	49	36	—11	40
S.	♂	21. VII. 16	262	8,1	1—9	2900	34,5	89	+18	318	150	468	50	+19	42	39	+15	34
S.	♀	21. VII. 16	263	6,7	1—7	2300	30	95	+ 2	239	106	345	43	+ 2	42	38	+ 2	37
R.	♀	20. VII. 16	264	6,7	1—7	3100	34,5	91	+ 3	156	269	425	43	+ 3	42	36	+ 3	35
W.	♀	20. VII. 16	265	7,7	1—8	2700	33	91	+18	211	168	379	42	+20	35	35	+16	30
H.	♂	21. VII. 16	266	7,0	1—7	2400	30,5	95	—15	111	215	326	39	—18	48	35	—16	42
B.	♂	22. VII. 16	267	4,3	1—5	2520	30,5	96	—23	5	**262**	267	31	—27	42	29	—25	39
K.	♂	22. VII. 16	268	5,3	1—6	3130	33,5	94	+26	190	255	445	45	+26	36	40	+23	33
M.	♂	22. VII. 16	269	6,3	1—7	2680	33	91	+10	116	194	310	35	+11	32	28	+ 9	26
R.	♀	22. VII. 16	270b	5,3	1—6	3350	35	92	—13	291	173	464	45	—13	52	38	—11	43
F.	♀	22. VII. 16	272	7,5	1—8	2400	30,5	95	+ 7	261	145	406	49	+ 8	45	44	+ 7	41
L.	♂	22. VII. 16	273	8,2	1—9	2400	30	96	— 4	0	**332**	332	40	— 5	42	37	— 4	39
W.	♀	27. VII. 16	276	7,9	1—8	3000	33,5	93	—10	0	**419**	419	43	—10	48	37	— 9	40
S.[1]	♂	31. VII. 16	277a	5,1	1—6	2720	32	94	— 2	8	**326**	334	37	— 2	38	33	— 2	34
S.[1]	♂	31. VII. 16	277b	5,1	1—6	3220	33,5	95	— 8	16	**292**	308	31	— 8	34	27	— 7	29
J.	♂	31. VII. 16	278a	8	1—8	3800	35,5	95	+28	289	214	503	45	+25	36	40	+22	33
K.	♀	31. VII. 16	278b	8	2—9	2600	32,5	91	—13	19	**324**	343	39	—15	46	32	—12	36
S.	♂	31. VII. 16	279	8	1—8	2830	33	92	+28	279	170	449	48	+30	37	41	+26	33
V.	♀	31. VII. 16	280	6	1—6	3350	35	92	—14	48	199	247	24	—14	28	20	—11	23
O.	♀	1. VIII. 16	281	8,6	1—9	3330	33,5	96	— 2	228	220	448	43	— 2	44	40	— 2	41
G.	♀	1. VIII. 16	282	9	1—9	3100	34	92	— 6	28	**425**	453	46	— 6	49	39	— 5	41
S.	♂	1. VIII. 16	283	5	1—5	3430	33	99	+32	391	113	504	48	+30	37	46	+29	36

[1]) Zwillinge.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
B.	♀	2. VIII. 16	284	5,5	1—6	3050	33	95	+13	38	**308**	346	36	+13	32	32	+12	29
P.	♀	29. VII. 16	286a	6	5—10	1600	26,5	95	+ 8	33	**173**	206	32	+13	28	29	+11	26
P.	♀	29. VII. 16	286b	6	5—10	1500	27,5	90	+22	36	**194**	230	38	+36	28	30	+29	23
S.	♂	3. VIII. 16	287	5	2—6	3600	35,5	93	0	377	125	502	46	0	46	40	0	40
K.	♂	3. VIII. 16	288	6	1—6	4000	36,5	94	—17	88	203	291	25	—15	29	22	—13	25
R.	♀	3. VIII. 16	289	5,8	1—6	3600	35	94	+34	278	192	468	43	+31	33	38	+28	30
H.	♂	4. VIII. 16	290	7,8	1—8	3050	33	95	+ 3	288	128	416	43	+ 3	42	38	+ 3	37
B.	♂	4. VIII. 16	291	4,8	1—5	3780	36	93	+15	299	152	451	40	+13	35	35	+12	31
D.	♀	4. VIII. 16	292	6	2—7	2400	31	93	+23	246	131	377	45	+28	35	39	+24	32
E.	♀	4. VIII. 16	293	7	1—7	2900	31	99	—19	—	**428**	428	45	—20	56	44	—20	55
K.	♂	4. VIII. 16	294	6,7	1—7	3650	35	95	+40	447	104	551	50	+36	37	45	+33	34
W.	♂	5. VIII. 16	295	6	2—7	3000	34	91	—25	320	158	476	49	—26	66	41	—22	53
B.	♀	3. VIII. 16	297	8	1—8	3720	35,5	94	+15	323	173	496	44	+13	39	39	+12	35
K.	♂	2. VIII. 16	298	9	1—9	2750	32	94	+15	280	125	405	44	+16	38	39	+15	34
W.	♀	5. VIII. 16	300	6,5	1—7	2650	31,5	95	—28	—	**425**	425	48	—32	71	43	—28	60
G.	♂	6. VIII. 16	301	5,8	1—6	2650	32,5	92	+20	—	**445**	445	50	+23	41	42	+19	35
U.	♀	14. VIII. 16	302	8,5	1—9	2350	31	93	— 8	112	289	401	49	—10	54	42	— 8	46
N.	♀	14. VIII. 16	303	6,5	1—7	3000	34	91	+23	202	251	453	47	+24	38	39	+20	33
L.	♂	14. VIII. 16	304	6,4	1—7	2600	32,5	91	+ 3	171	205	376	43	+ 3	42	36	+ 3	35
T.	♂	15. VIII. 16	305	4,3	1—5	3200	35,5	89	0	86	**289**	384	38	0	38	31	0	31
H.	♀	15. VIII. 16	325b	6,2	1—7	3100	33	95	+31	380	159	539	54	+31	41	49	+28	38
H.	♀	15. VIII. 16	306a	6,2	1—7	2850	32,5	94	+31	284	118	402	43	+33	32	38	+29	30
K.	♂	15. VIII. 16	326a	4,2	1—5	2950	33	94	—24	64	**316**	380	40	—25	47	35	—22	45
K.	♂	15. VIII. 16	307b	4,2	1—5	2550	32	92	— 5	55	**300**	355	41	— 6	44	35	— 5	37

Kuhrog + Frauenmilch. XII.

Name	Geschlecht	Geburtstag	Protok.-Nr.	Dauer d. Periode, Tage	Alter	Gewicht	Sitzhöhe	Gelidusi	Zunahme pro Tag	Nahrung: Fa	Nahrung: Kuhrog	Nemmenge pro Tag	Nadugeliqua	Zudugeliqua	Bege	Nadusiqua	Zudusiqua	Besi
Z.	♂	15. VIII. 16	308	7,6	1—8	3500	35	93	+22	322	140	462	43	+21	36	38	+18	32
C.[1]	♀	16. VIII. 16	310b	6,5	1—7	2650	33,5	89	— 6	224	160	384	43	— 7	46	34	— 5	36
C.[1]	♀	16. VIII. 16	327a	6,5	1—7	2300	30,5	93	— 3	200	161	361	45	— 4	47	39	— 3	40
S.	♀	16. VIII. 16	311	9,6	1—10	3150	36	88	+24	360	177	537	54	+24	43	41	+18	35
K.	♂	17. VIII. 16	313	5,6	1—6	3300	35,5	90	— 7	41	**410**	451	44	— 7	47	36	— 6	38
E.	♀	17. VIII. 16	314	8	2—9	2700	32,5	92	+24	289	115	404	45	+27	35	38	+23	31
A.	♀	17. VIII. 16	315	8	2—9	3700	35,5	94	+16	335	171	506	46	+14	40	40	+43	36
N.	♂	18. VIII. 16	316	8,6	1—9	3250	34,5	93	+24	315	177	492	48	+24	39	41	+20	34
S.	♀	18. VIII. 16	317	6,3	1—7	3400	36,5	89	+27	184	297	481	46	+26	36	36	+20	30
Z.	♀	18. VIII. 16	318	6,3	1—7	3050	35	89	0	262	199	461	47	0	47	38	0	38
L.	♂	18. VIII. 16	319	7	2—8	3600	36,5	90	+21	438	115	553	51	+19	42	41	+16	35
W.	♂	18. VIII. 16	320	5,2	1—6	2450	33	88	—23	148	196	304	36	—27	49	28	—21	36
M.	♂	19. VIII. 16	321	7,7	1—8	2900	33	93	— 3	192	181	373	40	— 3	41	34	— 3	35
M.	♀	20. VIII. 16	322	7,5	1—8	2500	31,5	93	+21	215	205	420	49	+25	39	42	+21	35
K.	♂	20. VIII. 16	323	6,5	1—7	3250	33,5	95	+20	359	124	483	48	+20	40	43	+18	36
S.	♂	20. VIII. 16	324	6,3	1—7	3600	37	89	+11	378	159	537	49	+10	44	39	+ 8	36

[1]) Zwillinge.

Erklärung der Tabellen: „Dauer der Periode“: Dauer der Periode des Ernährungsversuches in Tagen und Zehnteltagen. „Alter“: Lebensalter in Tagen am Anfang und am Ende der Periode. 1.=erster, 2.=zweiter Lebenstag usw. „Gewicht“: nicht das Geburtsgewicht, sondern das mittlere Körpergewicht (graphisch bestimmt) in der betreffenden Ernährungsperiode. „Sitzhöhe“: in Centimetern. „Gelidusi“ $= \sqrt[3]{10\,\mathrm{gi} : \mathrm{Si}}$, „Zunahme“: mittlere tägliche in Grammen. „Nahrung“: durchschnittliche Tagesmenge in Grammen. Fa = Frauenmilch. „Nemmenge“: ist die Summe aus den vorhergehenden Rubriken. Bezüglich der übrigen Rubriken siehe die Erklärungen auf S. 165 und 281.

Der Nahrungsbedarf des Säuglings.

Als ich es mir zur Aufgabe stellte, die quantitative Ernährung des Menschen auf eine neue, praktische Basis zu stellen, ging ich zunächst daran, die in der Literatur vorliegenden Beobachtungen zu sammeln und mit meinen eigenen in Einklang zu bringen.

Am meisten exaktes Material war vorhanden über die quantitative Nahrungsaufnahme in den ersten 40 Lebenswochen, also über das reine Säuglingsalter. Ich trug die von Czerny-Keller gesammelten Beobachtungen von Ahlfeld, Haehner, Laure, Feer, Czerny-Keller, dann die von Heubner, Samelson in einheitlicher Weise ein, ebenso eine Reihe von Fällen meiner eigenen Klinik.

Unter allen diesen Fällen wurden 30 in verläßlicher Weise und durch längere Zeit beobachtete Kinder als normale Fälle verwertet.

Die Mitteilung aller Protokolle würde hier zu weit führen. Ich will nur an einem Beispiele, Haehner IV (aus Haehner, Festschrift zu Henochs 70. Geburtstag 1890, S. 101; Czerny-Keller, S. 399) zeigen, in welcher Weise die Aufschreibung und Berechnung vor sich ging.

Die folgende Tabelle (S. 262) zeigt in der ersten Säule die Lebenswoche, in der zweiten das Gewicht in der Mitte dieser Woche, in der dritten die durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme dieser Woche, in der vierten die durchschnittliche Nahrungsaufnahme in Gramm Muttermilch, in der fünften die pro Kilogramm und Tag aufgenommene Menge. Diese Zahlen sind aus Czerny-Keller entnommen.

Nun folgen meine Berechnungen: Nadugeliqua, Zudugeliqua, Bequage und Bege. Tagesnahrung (Na) und Tageszunahme (Zu) wurden zu der zweiten Potenz aus der dritten Wurzel des 10fachen Gewichtes in Beziehung gebracht. Es ist dies eine Fläche, welche ungefähr der Darmfläche entspricht. (Siehe System der Ernährung, S. 82.) Die Fläche heißt in meiner Nomenklatur Geliqua (Gewicht, zehnfach, linear durch Ziehen der dritten Wurzel, zum Quadrat erhoben), die Verhältniszahlen Nadugeliqua (Nahrung in Nem, dividiert durch Geliqua) und Zudugeliqua (Zunahme in Gramm, dividiert durch Geliqua). Nadugeliqua ist in Centinem, Zudugeliqua in Milligramm (pro Quadratzentimeter Darmfläche) aufgeschrieben.

Nun folgen noch zwei Bestimmungen des Bedarfes. Die Formel Bege (Bedarf aus dem Gewichte) ist berechnet aus $\frac{100 \text{ Nadugeliqua}}{\text{Zudugeliqua} + 100}$, die andere Formel Bequage (Bedarf quadratisch aus dem Gewichte) entspricht der Formel: $\frac{100 \text{ Nadugeliqua}}{(\text{Zudugeliqua} + 100)^2}$. Beide Formeln ergeben — aus dem Abzug der Zunahme oder Abnahme des Körpergewichtes — einen Anhaltspunkt für den wirklichen Nahrungsbedarf: jene Nahrungsmenge, welche das Körpergewicht unverändert erhalten hätte. Ich werde später (S. 281) auf sie zurückkommen.

Beobachtung der ersten Lebenswochen von Haehner IV.

Lebensalter in Wochen	Gewicht in der Mitte d. Woche kg	Zunahme pro Tag g	Nahrungsmenge pro Tag Nem	Nadugi Nem	Nadugeliqua cu	Zudugeliqua mg	Bequage cngq	Bege cngq
2	2,86	27	509	179	54	+29	33	42
3	3,06	30	588	193	60	+31	35	46
4	3,29	36	661	202	64	+35	35	47
5	3,52	30	667	190	62	+28	38	48
6	3,74	34	716	191	64	+30	38	49
7	3,96	29	673	170	58	+25	37	46
8	4,01	—14	517	129	44	—12	57	50
9	4,05	26	654	162	56	+22	38	46
10	4,19	13	650	156	54	+11	44	49
11	4,27	10	616	145	50	+ 8	43	46
12	4,29	— 3	574	134	47	— 2	49	48
13	4,35	19	659	152	53	+15	40	46
14	4,50	24	666	148	53	+19	38	45
15	4,65	20	675	145	52	+15	39	45
16	4,77	14	711	149	54	+11	44	49
17	4,91	26	727	148	54	+19	38	45
18	5,08	23	725	143	53	+17	39	45
19	5,23	20	728	139	52	+14	40	46
20	5,34	11	795	149	56	+ 8	48	52
21	5,45	19	871	160	61	+13	48	54
22	5,58	20	877	157	60	+14	46	53
23	5,69	11	890	156	60	+ 7	52	56

Die Beobachtung des Kindes Haehner IV erstreckte sich von der 2. bis zur 23. Woche. Wir sehen — mit Ausnahme der 8. und der 12. Woche — eine ständige Zunahme des Körpergewichtes. Die absolute Nahrungsmenge steigt allmählich von 509 g Muttermilch pro Tag auf 890 g; auf das Kilogramm Körpergewicht bezogen, ergibt sich zunächst der Anstieg von 179 auf 202 g pro Tag. Dann ein Abfall gegen 150 g. Die Säule Nadugeliqua ergibt viel gleichmäßigere Werte zwischen 50 und 62 — 50 bis 62 Centinem auf das Quadratzentimeter Geliqua — Nur in den Wochen, wo eine Gewichtsabnahme stattfand, finden sich Werte unter 50.

Zudugeliqua, die Gewichtszunahme dividiert durch die Fläche, ergibt Werte bis 35, d. i. 35 mg Zunahme auf das Quadratzentimeter Geliqua. Der Bedarf

„Bequage“ zeigt starke Schwankungen zwischen 33 und 37, also im Verhältnis 100 : 172; während der Bedarf „Bege“ nur Schwankungen zwischen 42 und 56 aufweist, also wie zwischen 100 und 133. Hier sind auch die Wochen mit Gewichtsabnahme völlig ausgeglichen. Der geringste Bedarf findet sich in der 2., der höchste in der 20. Woche.

Alle Ergebnisse der Rechnungen wurden graphisch zusammengestellt. Die Abbildung 32 zeigt die Relation Nadugeliqua und Zudugeliqua. Nadugeliqua ist als Ordinate, Zudugeliqua als Abszisse verwendet. Es ist die Relation zwischen Nahrungsaufnahme und Gewichtszunahme dargestellt, die einzelnen Wochen sind mit ihrer Ordnungszahl eingesetzt.

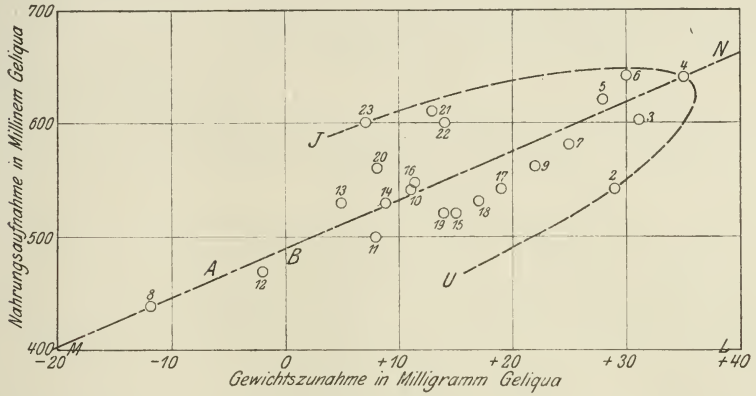


Abb. 32.
Nahrungsaufnahme und Gewichtszunahme in 22 Beobachtungswochen des Kindes Haehner IV.

Nehmen wir als Beispiel der Eintragung die 4. Woche. Nadugeliqua 64, Zudugeliqua +35. Der Kreis mit der Bezeichnung ④ ist rechts oben als letzte Zahl zu finden.

Die halbe Ellipse und der Leitstrahl, der sich durch ihre Mitte zieht, dienten zu Zusammenfassungen, welche für die Berechnung des durchschnittlichen Bedarfes, der Formeln Bege und Bequage benutzt wurden.

In dieser Weise werden nun alle Einzelwochen der Kinder verrechnet. Ich gebe nur große Übersichten über die Resultate, die leichter verständlich sein dürften als die dazu führende Methodik.

1. Die absolute Nahrungsmenge des Säuglings in den ersten 40 Lebenswochen.

Abbildung 33 gibt eine Zusammenstellung über die Nahrungsmengen, welche die zur Verwertung ausgewählten Fälle in jeder einzelnen Woche (im Wochendurchschnitt) pro Tag zu sich genommen haben. Es handelt sich fast durchweg um Frauenmilch; in einigen Fällen um Kuhmilch, gegen Ende der Periode auch um andere Nahrungsmittel, die nach ihrem kalorischen Werte in das Maß der Milch übertragen wurden.

Von links nach rechts sind die Wochen, von unten nach oben die Nahrungsmengen eingetragen. Jeder einzelne Punkt bezeichnet die Mittelzahl einer Beobachtungswoche. Nehmen wir als Beispiel die äußerste Zahl rechts: Ein Kind hat in seiner 40. Lebenswoche durchschnittlich 1080 g Milchwert pro Tag zu sich genommen.

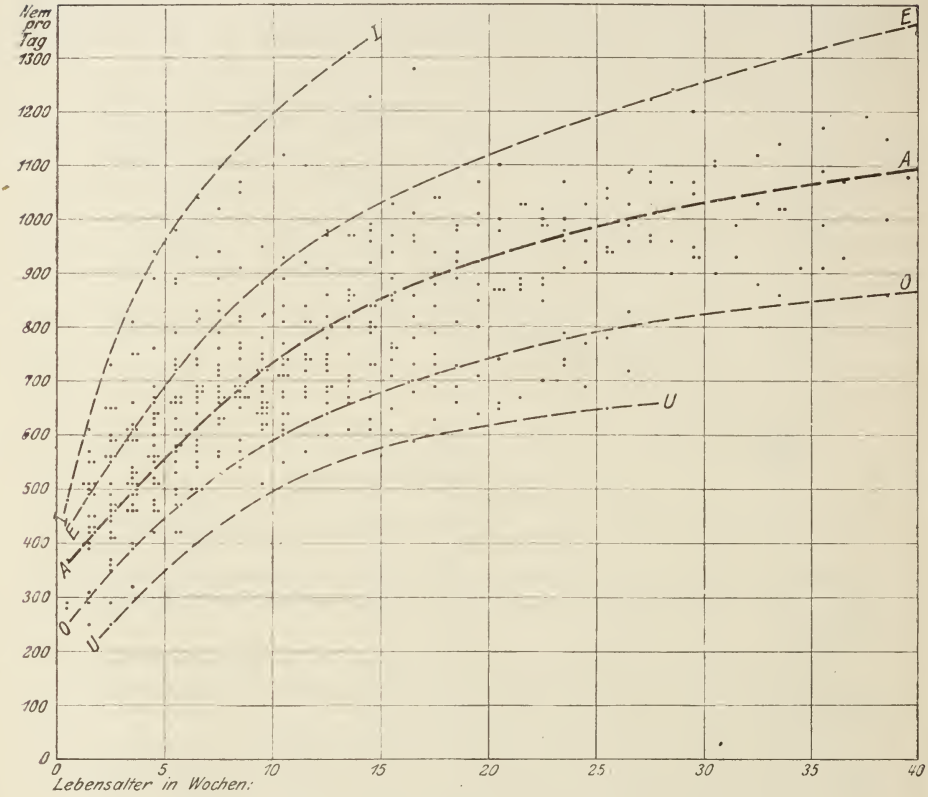


Abb. 33. Absolute Nahrungsmenge in den ersten 40 Lebenswochen.

Es sind nun durch das ganze Blickfeld 5 Kurven gezogen. Eine Kurve *I* geht links oben durch die Maxima, eine zweite *U* rechts unten durch die Minima. Das sind extreme Zahlen, während die Kurven *E* und *O* sich auf häufiger vorkommende Fälle beziehen: *E* eine Linie reichlicher Ernährung, *O* eine Linie sparsamer Ernährung. Die Mittellinie *A* verläuft in der Mitte zwischen diesem Kurvenpaar *E* und *O*.

Sehen wir uns nun die einzelnen Kurven an:

Kurve *I*: Das Maximum, das ein Kind in einem Tage zu sich nahm,

betrug 500 g Milch in der ersten, 1000 g Milch in der 6. und 1300 g in der 15. Woche.

Kurve *U*: Geringere Mengen als 240 g in der 3. Woche, 500 g in der 11. Woche und 650 g in der 26. Woche sind nicht verzeichnet worden.

Kurve *E*: Reichlich trinkende Kinder nahmen in der 2. Woche 500 g, in der 14. Woche 1000 g, in der 25. Woche 1200 g Milch.

Kurve *O*: Spärlich trinkende Kinder nahmen in der 2. Woche 300 g, in der 15. Woche 700 g, in der 25. Woche 800 g Milch.

Kurve *A*: Im großen Durchschnitt nahmen die Kinder in der 2. Woche 400 g, stiegen dann bis auf 750 g in der 12. Woche rasch an (Anstieg pro Woche um 35 g), hierauf langsamer bis zur 37. Woche auf 1100 g (Anstieg pro Woche 14 g).

Wir sehen also in der absoluten Nahrungsmenge zuerst rascheres, dann langsameres Ansteigen mit großen individuellen Variationen.

2. Nahrungsmenge und Körpergewicht.

Die Abb. 34 bringt in analoger Weise, auf die einzelnen Wochen verteilt, den Inhalt der Säulen Nadugi (Nahrungsmenge durch Gewicht) das Tagesquantum an Milchwert, das auf 1 kg Körpergewicht entfällt.

Die 5 Kurven sind wieder gleichartig gezogen, wie in der vorigen Tafel. Wir sehen aber einen ganz anderen Verlauf: alle steigen rasch zu einem Höhepunkte an, der zwischen der 5. und 10. Woche erreicht wird, um hier allmählich abzusinken.

Die Kurve *I* geht dabei auf ungefähr 220 hinauf — in maximalen Fällen kann das Kind mehr als $^1/_5$ seines Gewichtes an Milch zu sich nehmen. Kurve *E* erreicht 190, geht zur 40. Woche auf 120 herab. Kurve *O* erreicht 140, geht auf 90 herab. Kurve *U* geht etwas über 100, fällt bis gegen 80.

Am wichtigsten ist die Mittellinie, Kurve *A*. Sie beginnt bei 140, erreicht in der 7. Woche 170 und geht dann allmählich bis gegen 100 herab.

Meine, in einer früheren Veröffentlichung[1]) gegebene Regel, als Minimum in den ersten Lebensmonaten 100 g Milch pro Kilogramm Körpergewicht anzunehmen, als Optimum 150 g, als Maximum 225 g, entspricht dieser Tafel — sie war auch aus einer ähnlichen Darstellung abgeleitet.

Ich habe in die Tafel den Heubnerschen Energiequotienten eingezeichnet, 100 Calorien pro Kilogramm Körpergewicht. Dies entspricht (bei meiner Gleichstellung von 1 Calorie = 1,5 Nem) 150 Nem pro Kilogramm. Die Heubnersche Regel gibt für die ersten 20 Wochen einen guten Anhaltspunkt: sie liegt sehr nahe der Kurve *A*; nach der 20. Woche entfernt sich die Kurve *A* immer mehr von der

[1]) Schematische Darstellung der Säuglingsernährung, Fig. 6.

Horizontalen 100. Wenn man die Heubnersche Regel in der von Camerer mitgeteilten Form: im 1. Vierteljahr 110 Calorien, im 2. Vierteljahr 100, im 3. Vierteljahr 90 Calorien nimmt, so entspricht sie der Durchschnittskurve besser. Diese Regel bedeutet im 1. Vierteljahr 165, im zweiten 150 und im dritten 135 Nem, während meine Kurve in der Mitte des 1. Vierteljahres 160, in der Mitte des 2. 140 und im 3. 117 Nem anzeigt.

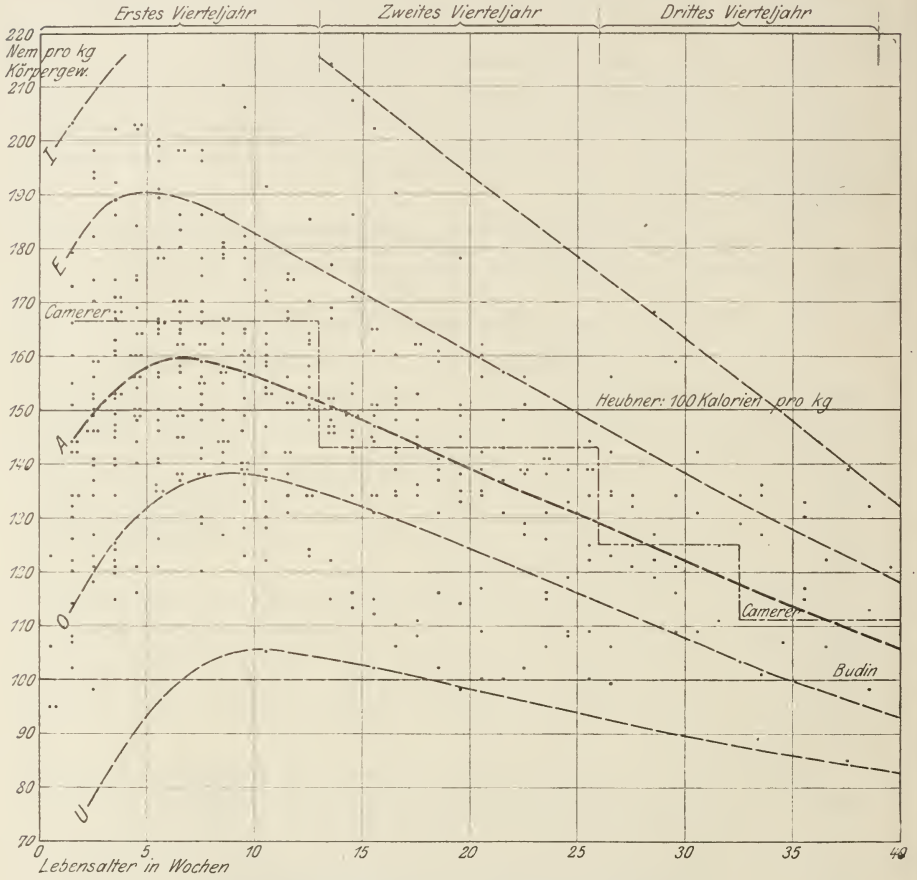


Abb. 34. Nahrungsmenge im Verhältnis zum Körpergewicht.

Eine sehr gute Übereinstimmung mit der Kurve *A* gibt die Regel von Camerer: im 1. Vierteljahr soll das Kind $^1/_6$ seines Körpergewichtes Milch trinken, im 2. Vierteljahr $^1/_7$, im 3. $^1/_8$ oder $^1/_9$. Diese Regel ist auf der Tafel eingezeichnet; ihr graphischer Ausdruck bewegt sich im Zickzack um die Mittellinie *A*.

Die Budinsche Regel: 100 g Milch pro Kilogramm Körpergewicht, entspricht ungefähr der Minimalkurve *U*: sie ist als Norm für ein Kind, das zunehmen soll, vollkommen falsch.

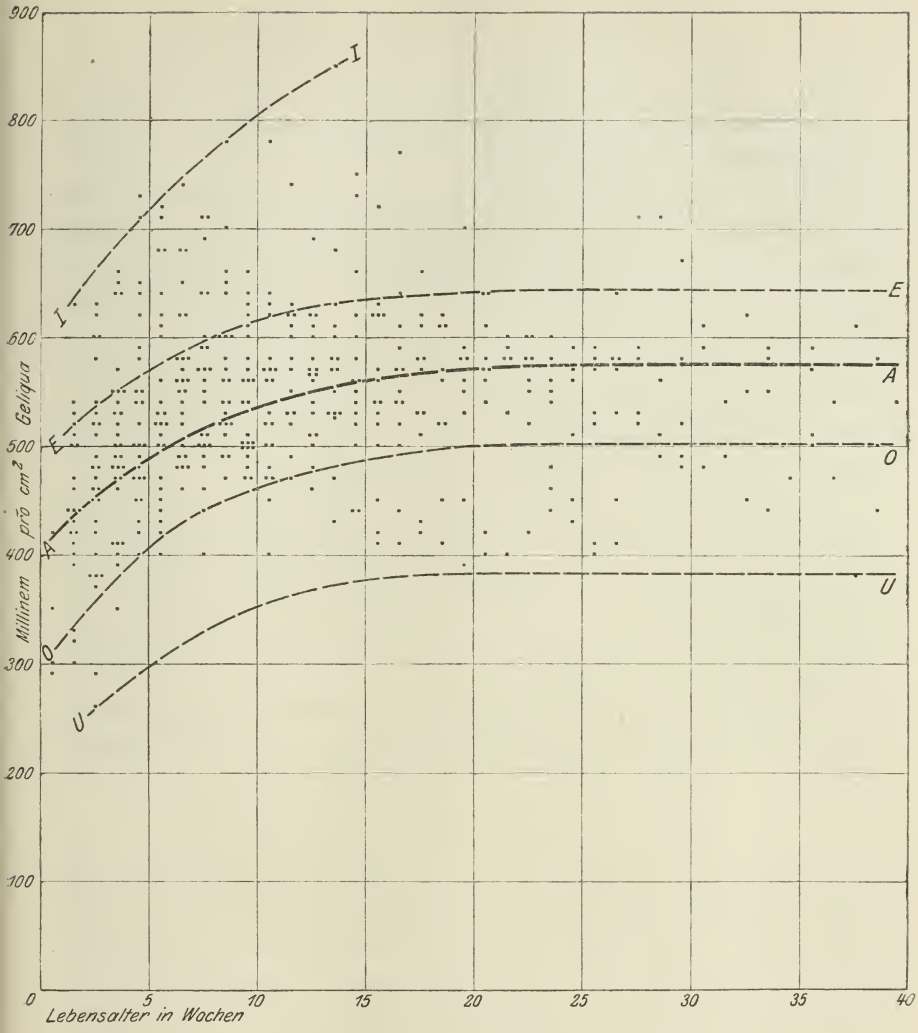


Abb. 35. Nahrungsmenge im Verhältnis zur Ernährungsfläche.

3. Nahrungsmenge und aus dem Gewicht berechnete Ernährungsfläche[1]).

Die Formel Geliqua (10 Gewicht)$^{2/3}$ entspricht beim fetten Säugling dem Siqua, dem Quadrate der Sitzhöhe, und damit gibt sie uns auch ein Bild der Darmfläche. Sie ist allerdings in den meisten Fällen kleiner als Siqua, da die meisten Säuglinge nicht Gelidusi 100 erreichen.

[1]) Nach einem Vorschlage von Schick verwende ich den Ausdruck „Ernährungsfläche" in gleicher Bedeutung mit „Darmfläche" — er gibt weniger zu Mißdeutungen Anlaß.

Die Division Nadugeliqua, Tagesnahrung dividiert durch (10 Gewicht)$^{1/3}$, gibt an, wie viel Centinem von jedem Quadratzentimeter dieses Darmflächenäquivalents pro Tag verdaut werden. Nadugeliqua gibt, da der Divisor Geliqua durchschnittlich kleiner ist als Siqua, größere Werte als Nadusiqua.

Wir sehen auf den ersten Blick einen ganz anderen Verlauf der Felder und der Kurven als in der vorigen Tafel. Sie erreichen nicht ein frühes Maximum, auf das ein Abfall folgt, sondern wir bemerken einen allmählichen Anstieg, der von der 23. Woche an in eine horizontale Linie übergeht.

Das Verhältnis der 5 Richtungskurven untereinander ist naturgemäß ein ganz ähnliches wie in der vorigen Tafel Nadugi, weil ja das Verhältnis Nadugeliqua ebenfalls auf dem Gewicht beruht, wenn auch in einer 2. statt einer 3. Potenz der Längeneinheit.

Kurve *I* beginnt bei 600 und geht über 850 in der 14. Woche: die maximale Nahrungsaufnahme erreichte mithin nicht 1000 millinemgeliqua oder 10 decinemgeliqua, die ungefähr den 10 decinemsiqua der maximalen Nahrungsaufnahme des Erwachsenen entsprechen. Die minimale Nahrungsaufnahme *U* beginnt gegen 250 und geht nahe an 400 millinemgeliqua.

Das Hauptfeld zwischen den Kurven *E* und *D* liegt anfangs zwischen 300 und 500, gegen Ende der Periode zwischen 500 und 650 mngq, die Mittellinie *A* beginnt bei 400 und geht bis 580 herauf.

4. Nahrungsbedarf.

Bevor ich auf die Abb. 38 eingehe, welche den durchschnittlichen Nahrungsbedarf in den ersten 40 Wochen des Säuglingsalters illustrieren soll, muß ich auf die etwas einfacheren Verhältnisse der ersten Lebenswoche zurückgreifen, welche von B. Schick in ausgedehnten Untersuchungen festgestellt wurden (S. 148—260).

Ich verstehe unter Nahrungsbedarf den klinischen Begriff der Nahrungsmenge, welche genügend ist, um das Körpergewicht auf unveränderter Höhe zu erhalten. Diese Fassung ist nicht identisch mit dem Begriffe des Minimums, der Nahrungsmenge, welche bei voller Ruhe der äußeren Muskulatur für den Ersatz der inneren Arbeit, Herzbewegung, Atmung, Drüsensekretion aufkommt, sondern sie schließt auch den Aufwand in sich, den das Kind für Bewegungen, Schreien usw. verwendet. Nur bei pathologisch ruhigen Kindern ist der Bedarf gleichbedeutend mit dem Minimum. In der

ersten Lebenswoche sind die Körperbewegungen noch sehr gering; wenn die Kinder rechtzeitig und in genügendem Ausmaße gefüttert werden, so schreien sie auch wenig. Wir können also hier Bedarf und Minimum ziemlich gleichsetzen. Wenn die Nahrung mehr beträgt als das Minimum, so wird sie nicht zu Körperbewegungen, sondern zum Ansatze verwendet. Selbstverständlich geht nicht der ganze Überschuß in den Ansatz, denn bei der Umwandlung der Nahrung in die Körperbestandteile geht ein Teil der Nahrungsenergie verloren.

In der Abb. 36 ist ein Überblick gegeben, wie sich in der ersten Lebenswoche die quantitative Nahrungsaufnahme zur Gewichtszunahme verhält.

Man könnte hier, bei einem einheitlichen Material, direkt die Nahrungsaufnahme in Gramm Muttermilch und die tägliche Gewichtszunahme in Gramm Körpergewicht vergleichen. Ich habe es aber vorgezogen, auch diese Ziffern auf die Basis der „Ernährungsfläche" umzurechnen. Sowohl die Nahrungsaufnahme als die Gewichtszunahme sind auf die Ernährungsfläche bezogen, indem sie durch die 2. Potenz der 3. Wurzel aus dem zehnfachen Gewichte dividiert werden (Nadugeliqua und Zudugeliqua). Dadurch ist vermieden, daß große oder kleine Kinder durch die einfache Tatsache ihrer abnormen Entwicklung eine Abweichung bilden, und außerdem ist die Kontinuität mit den Bestimmungen des übrigen Säuglingsalters und mit der ganzen physiologischen Betrachtungsweise gewahrt.

Die Nahrungsaufnahme beginnt unten mit Null, und steigt nach oben. Die Gewichtszunahme liegt rechts, die Gewichtsabnahme links. Betrachten wir nun die dichten schwarzen Punkte rechts oben. Jeder Punkt bedeutet die Mittelzahl der Ernährungsperiode eines einzelnen Kindes in der ersten Lebenswoche. Z. B. der äußerste Punkt rechts oben: das Kind hat durchschnittlich pro Tag 550 g getrunken und 76 g zugenommen. Durch und um die Punkte sind wieder, wie bei den früheren Bildern, 5 Kurven gezogen: *I*, *E*, *A*, *O* und *U*.

Die Linie *I* umfaßt die geringste Zunahme, *U* die größte Zunahme bei gleichem Nahrungsverbrauch, also *I* den größten Bedarf, *U* den geringsten Bedarf. *E* ist reichlicher, *O* spärlicher, *A* mittlerer Bedarf.

Verfolgen wir z. B. längs der horizontalen Linie 400 die Schnittpunkte der einzelnen Kurven. Linie 400 bedeutet eine tägliche Nahrungsaufnahme von 400 mg Milch pro cm^2 Ernährungsfläche. Bei dieser Nahrungsmenge hat das Kind bei der Kurve *I* 10 g abgenommen, das Kind bei *E* 17 g zugenommen; das Kind bei *A* hat 38 g zugenommen, das bei *O* 60 g und das Kind bei *U*, mit dem geringsten Bedarfe 83 g.

I und *U* sind Extremzahlen, Ausnahmefälle, die in Beobachtungsfehlern oder in einer starken Abweichung des Milchwertes der Frauenmilch von der Norm ihre Erklärung finden mögen. Uns interessiert das dichte Feld zwischen *E* und *O* und besonders die Mittellinie *A*, die wir nun verfolgen wollen.

Sie beginnt bei 475 g Nahrungsaufnahme und einer täglichen Zunahme von 50 g. Das Höchste, was das Durchschnittskind in der ersten

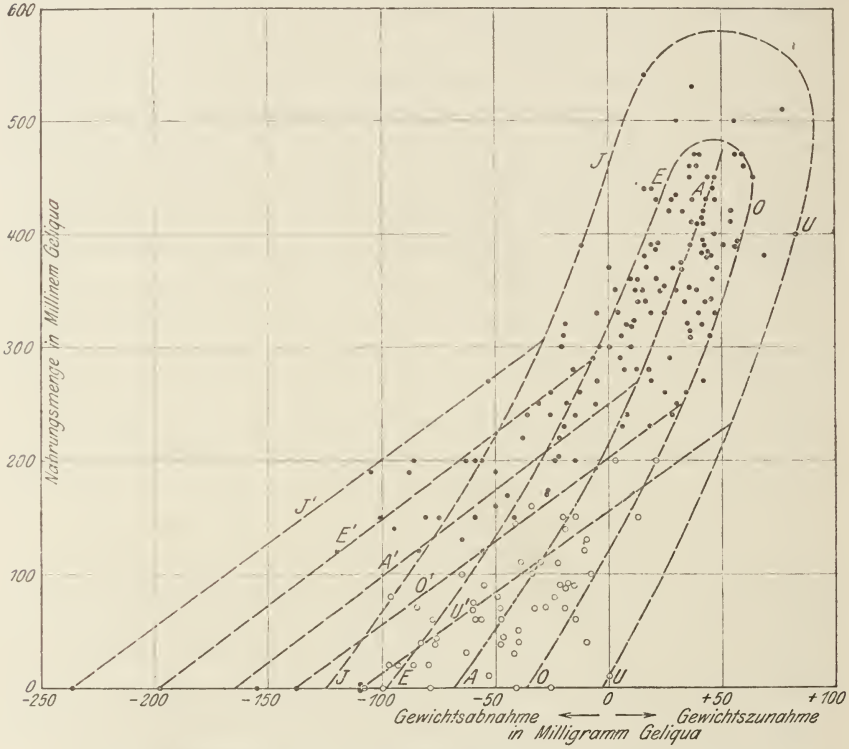


Abb. 36. Nahrungsaufnahme und Gewichtszunahme in den ersten Lebenstagen.

Woche zu sich nehmen kann, ist eine Milchmenge von 475 g; es erzielt damit einen Gewichtsansatz von 50 g.

Es mag leichter verständlich sein, wenn ich diese Umrechnung auf die Einheit der Ernährungsfläche in anderer Weise erkläre. Ich nehme ein Schemakind mit einer Darmfläche von 1000 qcm. Bei dem Verhältnis Darmfläche = $(10\ \text{Gewicht})^{2/3}$ hat dieses Kind ein Gewicht von 3,16 kg; das Schemakind entspricht also ungefähr einem durchschnittlichen neugeborenen Kinde.

Auf dieses Schemakind reduziere ich nun alle Werte. Wenn ein

Kind von 5000 g Gewicht 700 Nem im Tage zu sich nimmt, so dividiere ich diese 700 Nem durch die entsprechende Darmfläche von 1360 qcm. 700 : 1360 = 0,56. Das Kind hat 0,56 Nem oder 560 Millinem pro Quadratzentimeter Darmfläche oder Ernährungsfläche aufgenommen. Wenn dieses Kind nicht 5000 g, sondern nur 3160 g schwer wäre, so hätte es die gleiche Menge pro Quadratzentimeter getrunken bei einer Tagesnahrung von 1000 × 0,56 Nem oder 560 g Milch.

Die Relation Nadugeliqua, in Millinem ausgedrückt, ist identisch mit der Tagesnahrung des Schemakindes in Gramm Milch: 560 Millinem pro Quadratzentimeter bedeutet bei einer Ernährungsfläche von 1000 qcm eine Tagesaufnahme von 560 Nem.

Das gleiche gilt für die Relation Zudugeliqua. Die Zu- oder Abnahme des Gewichts wird durch die Ernährungsfläche Geliqua dividiert; bei dem Schemakind von 1000 qcm Ernährungsfläche entspricht die Tageszunahme in Gramm der in Milligramm ausgedrückten Relation Zudugeliqua.

In der Tafel sind alle Abmessungen auf das Schemakind, den Neugeborenen von 3160 g Gewicht, bezogen. Die Ordinate stellt die Nahrungsaufnahme, die Abszisse die Gewichtszunahme dar.

Eine dichte Anhäufung von Punkten sehen wir bei der Horizontalen 420. Wenn das Durchschnittskind 420 g Milch trinkt, erreicht es eine Tageszunahme von rund 40 g. Gehen wir nun weiter herab. Wenn das Durchschnittskind 300 g trinkt, so erzielt es nur mehr eine Zunahme von 19 g. Und wenn es 220 g trinkt, so kommt die Zunahme an den Nullpunkt. Wir können sagen, das Schemakind in den ersten Lebenstagen hat einen Bedarf von 220 g Frauenmilch; oder allgemein gesagt, ohne auf das Gewicht von 3160 g Rücksicht zu nehmen, einen Bedarf von 220 millinemgeliqua. Sehen wir nun noch die Form der Kurve *A* an: sie ist keine gerade Linie, sondern sie krümmt sich nach links zu: die Zunahme entspricht nicht einfach dem Nahrungsüberschuß, sondern sie wächst langsamer; mit einem großen Nahrungsüberschuß wird ein absolut größerer, aber relativ kleinerer Ansatz erzielt, als mit einem geringen Nahrungsüberschuß.

Jetzt folgen wir der Kurve nach unten weiter. Unterhalb der Horizontalen 300 sehen wir, daß sich das Feld in zwei Teile spaltet: in dem linken sind schwarze Punkte, in dem rechten Kreise. Die schwarzen Punkte sind solche Fälle, in denen nur Frauenmilch verabreicht wurde, die Kreise bedeuten Fälle, in denen die mangelhafte Sekretion der Brustmilch dadurch ergänzt wurde, daß das Kind Wasser (Tee mit Saccharin) zu trinken bekam.

Gehen wir in die unterste horizontale Linie, zur mangelnden Nahrungsaufnahme. Das Kind links unten hat keine Frauenmilch bekommen, hat auch kein Wasser bekommen, es hat gehungert und gedürstet und dabei eine tägliche Abnahme von 236 g gezeigt. 5 andere schwarze Punkte liegen rechts davon. Die beiden Kinder mit dem geringsten Bedarfe zeigen bei völligem Hungern eine Gewichtsabnahme von 110 g.

Die Kinder, welche wohl keinen Nahrungswert, aber reichlich Wasser bekommen haben, zeigen im ungünstigsten Falle eine Abnahme von 108 g, im günstigsten Falle von 25 g.

Dieser Unterschied zwischen den Kindern mit genügender und mit ungenügender Wasserzufuhr bedingt eine Verbreiterung des Feldes, die in den Kurven ausgedrückt wird. Unterhalb der horizontalen 300 setzt die Wirkung des Durstes ein, ich lasse dort eine Spaltung der Kurve eintreten. Während die natürliche Fortsetzung der Kurve A auf den Punkt —68 herabzieht, erreicht die Kurve A', die durch Durst beeinflußte Mittelkurve, die Grundlinie im Punkte —165. Das heißt, daß das Schemakind bei vollständigem Nahrungsmangel, aber Befriedigung des Wasserbedürfnisses nur 68 g im Tage abnimmt, während es 165 g abnimmt, wenn ihm auch das Wasser entzogen ist.

Die häufigere Form der ungenügenden Nahrungsaufnahme sehen wir in der Horizontalen 200. Hier finden wir viele schwarze Punkte: es gab viele Frauen, welche aus der Brust nur rund 200 g geben konnten. Dabei erlitten die Kinder eine durchschnittliche Abnahme von 33 g (Kurve A'), welche durch Zugabe der entsprechenden Wassermenge auf eine Abnahme von 4 g hätte reduziert werden können (Kurve A).

Die Störung der Kurven durch Wassermangel habe ich in den Durchschnittsbildern des sonstigen Säuglingsalters noch nicht nachweisen können. Der Neugeborene hat ja einen besonders hohen Wasserbedarf, da er innerhalb der Geburtszeit stark Wasser verliert, austrocknet, wie sich durch die Blutkörperchenzahl, Hämoglobinbestimmung usw. leicht nachweisen läßt.

Kehren wir nun zu den Säuglingen zurück.

Auf der Abb. 32 (S. 263) haben wir dieselbe Anordnung wie in Abb. 36, aber mit dem Unterschiede, daß hier nicht verschiedene Kinder derselben Lebenswoche, sondern verschiedene Lebenswochen desselben Kindes eingetragen erscheinen.

In 2 Wochen, der 8. und der 12., erfolgte Gewichtsabnahme, in den übrigen Gewichtszunahme; die größte betrug 35 bei einer Nahrungsaufnahme von 640. Die halbe Ellipse I—U entspricht den Kurven I

und *U* des vorigen Bildes: der größte Bedarf *I* zeigte sich in der 23. Woche, wo bei einer Nahrungsaufnahme von 600 nur eine Zunahme von 7 erfolgte, während an der Kurve *U* in der 2. Woche bei einer Nahrungsaufnahme von 530 eine Zunahme von 29 resultierte. Die Mittellinie *A* kennzeichnet das mittlere Resultat des Nahrungsüberschusses. Sie schneidet die Vertikale *O* in dem Punkte 490: der Bedarf war 490. Wurde mehr als der Bedarf gegeben, so blieb davon eine Zunahme. Diese Zunahme wächst geradlinig mit dem Überschusse.

Untersuchen wir, wieviel Nahrung wir als Zulage geben müssen, um die Einheit der Zunahme zu erreichen; d. i. auf das Schemakind von 3160 g Gewicht reduziert, wieviel Nem wir als Überschuß geben müssen, um 1 g Zunahme zu erzielen.

40 g Zunahme wird bei 670 Nem Nahrungsmenge erreicht; die Bedarfsmenge liegt beim Schemakind bei 490 Nem Nahrungsaufnahme. Der Überschuß, der 40 g Zunahme ergibt, ist 670 — 490 = 180 g, auf 1 g Zunahme entfallen 180 : 40 = 4,5 Nem Nahrungsüberschuß.

Vergleichen wir das mit der Zunahme in den ersten Lebenstagen. (Kurve *A* der Abb. 36.) 40 g Zunahme wurden bei einer Nahrungsmenge von 410 Nem oder bei einem Überschuß von 410 — 218 (Bedarf) = 192 Nem erreicht. Auf 1 g Zunahme entfallen 192 : 40 = 4,8 Nem Nahrungsüberschuß.

In ähnlicher Weise wurde der Bedarf und die auf 1 g Zunahme entfallende Milchmenge graphisch bei den übrigen Fällen konstruiert.

Es ergaben sich dabei folgende Werte:

Versuchskinder	Bedarf auf 1000 cm² Darmfläche	Auf 1 g Zunahme kommen Nem Überschuß
Kwapil	563	4,2
Haehner IV	490	4,5
Ring	474	4,6
Tischler	476	4,7
Machill	366	6,0
Feer III	380	7,0
Heubner	440	7,2
Ahlfeld	470	8,0
Feer III	450	8,0
Fischer	330	8,6
Sančova	370	8,6
Heider	402	9,2
Brindis	406	9,4
Bauer	460	10,5

Von 13 Fällen, die sich verwerten ließen, lagen 8 zwischen 7,0 und 9,4 Nem Überschuß für eine Zunahme von 1 g. Immerhin sind aber die Unterschiede (zwischen 4,2 und 10,5) so bedeutend, daß man mit einer bestimmten Gewichtszunahme bei Nahrungsüberschuß nicht rechnen kann, wenn man nicht das Alter des Kindes in Betracht zieht. Es ergab sich, daß die ersten Lebenswochen hohe Zunahmen bei geringem Nahrungsüberschuß zeigen, während später der Ansatz mehr Nahrung kostet. Der Grund für diese Verschiedenheit ist wohl darin gelegen, daß der ältere Säugling hauptsächlich Fett ansetzt, der jüngere Säugling aber auch in Muskeln, Knochen und anderen Geweben außerordentlich rasches Wachstum zeigt. Die maximalen Differenzen der zum Ansatz kommenden Gewebe lassen sich ermessen, wenn man bedenkt, daß Fettgewebe im Gramm 12 Nem enthält, das fettarme Fleisch aber nur 2 Nem.

In den Lehrbüchern der Diätetik (Ewald, v. Noorden) habe ich mehrmals die Ansicht getroffen, daß der in der Nahrung aufgenommene Überschuß fast vollständig („quantitativ") im Ansatze wieder erscheint. Diese Ansicht beruft sich auf Rubner und dürfte auf einer mißverständlichen Auffassung von dessen Versuchen[1]) beruhen. Wenn man ein Tier im Hungerzustand im Calorimeter beobachtet, so gibt es pro Tag eine bestimmte Wärmemenge ab, die durch Verbrennung der eigenen Körpersubstanz entsteht. Wenn man dieses Tier nun füttert, so genügt es zur Erhaltung des Körperzustandes nicht, ebenso viele Calorien in der Nahrung zu geben, als früher im Hungerzustande verbraucht worden sind, sondern man muß zur Erhaltung des Energiegleichgewichtes bei reiner Fleischnahrung eine Zulage von 30,9%, bei Fettnahrung von 12,7% und bei Rohrzuckernahrung von 5,8% verabreichen.

Diesen Überschuß nennt Rubner „spezifische Wärmemehrung". Er dürfte darauf zurückzuführen sein, daß bei der Umwandlung des Nahrungseiweißes in die arteigene Form, die im Tierkörper weiter verbraucht werden kann, 31% der Energie, bei der Umwandlung des Fettes 13% der Energie als Wärme verlorengeht, während die Spaltung des Rohrzuckers nur 6% von dessen Energie kostet.

Wenn die Nährstoffe nicht sofort verbraucht werden, sondern in eine Form gebracht werden sollen, daß sie sich als Reservesubstanzen, also wesentlich als Fett im Unterhautzellgewebe ansetzen können, geht

[1]) Rubner, Gesetze des Energieverbrauches 1912, S. 315; zit. bei Kellner S. 106.

bei dieser Umwandlung noch ein bedeutend größerer Prozentsatz von Energie verloren.

Rubner[1]) hat bei einem 25 kg schweren Hunde, dessen Bedarf bei Hunger vorher festgestellt war, zwei Versuche mit Fleisch gemacht, in welchen der Bedarf das eine Mal wenig, das zweite Mal stark überschritten war.

Es betrugen pro Tag		
a) die Einnahmen an nutzbarer Energie . .	1463 Cal.	2181 Cal.
b) davon abzuziehen der Hungerbedarf . . .	944 „	944 „
c) mithin verblieb ein Überschuß von . . .	519 „	1237 „
d) Im Ansatz erschienen Calorien	322 „	805 „
e) Im Ansatz erschienen % des Überschusses .	63,9 „	65,1 „

Ähnliche Versuche machte Kellner mit Klebermehl und mit Stärkemehl bei Ochsen:

der Überschuß betrug bei Klebermehl (c) . .	2135 Cal.	4341 Cal.
im Ansatze erschienen (d)	1070 „	2280 „
Ansatz betrug % des Überschusses (e) . . .	50,1 „	52,5 „
der Überschuß betrug bei Stärkemehl (c) . .	4702 „	7614 „
im Ansatze erschienen (d)	2379 „	3731 „
Ansatz betrug % des Überschusses (e) . . .	50,6 „	49,0 „

Vom Überschuß erschien mithin in den Versuchen von Rubner rund $^2/_3$ als Ansatz wieder, $^1/_3$ ging bei der Umwandlung verloren; in den Versuchen von Kellner erschien nur die Hälfte wieder, die andere Hälfte ging bei der Umwandlung verloren. Daß die Versuche Rubners einen größeren Prozentsatz von Ansatz aufweisen als die von Kellner, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß dort die überschüssige Nahrung nach einer Hungerperiode verabfolgt wurde, bei Kellner anscheinend nach einer Periode von Erhaltungsfutter.

Die Doppelversuche mit verschieden hohen Überschüssen beweisen, daß bei gleichartigem Ernährungszustande der Versuchstiere die Überschüsse in quantitativ gleichartiger Weise verwertet werden. Beim Überschuß von 519 Calorien wurden 322, das ist 63,9%, angesetzt, und bei dem fast dreimal so großen Überschuß von 1237 Calorien 805 Calorien, also sogar 65,1%. Der Ausdruck „quantitative Verwertung", der in den Lehrbüchern der Diätetik wiederkehrt, stammt wohl von dieser Seite des Experiments und wurde fälschlich als quantitativ vollständige Verwertung des Überschusses aufgefaßt.

Wenn aber das Tier nicht vorher gehungert und auch mehr als Erhaltungskost gehabt hat, daher schon gemästet ist, Reservesubstanzen angesetzt hat, geht ein viel kleinerer Teil des Überschusses in den

[1]) Sitzungsberichte der Kgl. bayer. Akad. d. Wissensch. XX, 1885, S. 452; zit. bei Kellner S. 114.

Ansatz über. Kellner erklärt dies durch die Meinung, daß der Bedarf des Tieres ein höherer geworden ist. Ich halte diese Erklärung nicht für genügend, will aber vor Ausführung eingehender Stoffwechselversuche keine Theorie über die quantitative Verwertung des Überschusses aufstellen.

Ich glaube, daß das wesentliche Moment für die Verwertung des Überschusses im Ernährungszustande des Tieres, in dem chemisch-biologischen Zustande des Unterhautzellgewebes und der Körpersäfte gelegen ist. Jedenfalls wird in Zeiten intensiven Körperwachstumtriebes, ähnlich wie nach Hungerperioden, ein ganz bedeutender Teil des Überschusses im Ansatze aufgenommen.

Die klassischen Stoffwechseluntersuchungen von Soxhlet[1]) ergeben, daß von einem Saugkalbe pro Tag 245 g Eiweiß, 237 g Fett, 422 g Milchzucker aufgenommen und daraus 168,0 g Eiweiß und 158 g Fett angesetzt wurden. Die Nahrungsaufnahme betrug, in Milchwert ausgedrückt, 8,1 Kilonem. Für die Erhaltung eines Kalbes von 50 kg (im Stehen) können wir rund 3,4 Kn veranschlagen; es verbleibt ein Nahrungsüberschuß von 4,7 Kn; der Wert des Ansatzes beträgt 3,2 Kn; es wurden also 68% des verwendeten Materials im Ansatze wiedergefunden. Diese Berechnung enthält aber mehrere willkürliche Annahmen und hat daher nur eine ganz ungefähre Geltung in dem Sinne, daß das junge Kalb aus dem Überschuß viel mehr ansetzt als die Schnittochsen, mit denen Kellner experimentierte. Die ganze Frage, welche für die Auffassung der Fettsucht von grundlegender Bedeutung ist, verdient eine genaue experimentelle Bearbeitung.

Ich vermute, daß sich bei Stoffwechselversuchen herausstellen wird, daß in der ersten Lebenswoche ungefähr $^2/_3$ des Überschusses im Ansatz wieder erscheint. Für die Mitte des Säuglingsalters, wenn schon ein gewisser Fettvorrat gewonnen ist, dürften die Befunde Kellners Geltung haben.

Dann wird zum Ansatz von 1 g Fettgewebe 24 Nem Überschuß notwendig sein, zum Ansatz von 1 g magerem „Fleisch" nur 4 Nem. Je mehr sich der Ansatz einem oder dem anderen Extrem nähert, desto größer oder kleiner wird die Nemmenge sein, die dazu notwendig ist.

Im Folgenden soll nicht die Frage des kalorischen Wertes des Ansatzes entschieden werden, sondern es sollen nur klinische Erfahrungen über jene Nahrungsmengen gesammelt werden, welche, als Überschuß gegeben, das Körpergewicht vermehren — gleichgültig, auf welchen Substanzen die Vermehrung des Körpergewichtes beruht.

In graphischer Weise wurden Durchschnittszahlen für diesen Ansatz

[1]) Arbeiten der landw.-chem. Versuchsstation in Wien. Wien 1878, S. 151; zit. bei Kellner S. 471.

gewonnen, indem die einzelnen Lebenswochen aller Kinder separat untersucht wurden.

Es ergab sich dabei die weitere Unterscheidung, daß bei großen Nahrungsüberschüssen verhältnismäßig weniger Körpergewichtsansatz erfolgte, ein Umstand, auf den ich schon bei der Kurve der Neugeborenen aufmerksam gemacht habe.

Lebensalter	Auf 1 g Zunahme kommen Nem Überschuß bei einer Tageszunahme von Gramm			Anzahl der benutzten Beobachtungen
	0—10	10–20	20—30	
1. und 2. Woche	6,8	7,2	8,0	25
3. „ 4. „	6,8	7,4	9,0	56
5. bis 9. „	7,3	9,0	12,0	121
10. „ 26. „	9,2	10,4	12,5	210
27. „ 47. „	13,2	—	—	58

In den ersten Lebenswochen kommen auf 1 g Ansatz etwa 7 Nem Nahrungsüberschuß; um die Hälfte des 1. Lebensjahres ungefähr 10 Nem. Durch einen Überschuß von 10 Nem kann man in der Mitte des 1. Lebensjahres einen Ansatz an Körpergewicht von 1 g erzielen; zu einem Tagesansatz von 25 g sind rund 250 Nem Überschuß notwendig. Wenn wir in der Mitte des 1. Lebensjahres Monatszunahmen von 300 g erreichen wollen, also eine Tageszunahme von 10 g, so müssen wir dem Kinde einen täglichen Nahrungsüberschuß von 100 g Milch — über seinen Bedarf hinaus — verabreichen.

Nun komme ich wieder zum „Bedarf“. Er ist graphisch auf der Abb. 32 dadurch bestimmt, daß mit Hilfe der Einschlußkurve *I A* eine gerade Linie *A* konstruiert ist, welche eine ungefähre Mittellinie für die Beobachtungen in den einzelnen Lebenswochen bildet. Sie schneidet die Achse der Gewichtszunahme im Punkte 490 Nadugeliqua: bei einer Nahrungsaufnahme von 49 centinem pro Quadratzentimeter der aus dem Gewicht berechneten Darmfläche erfolgt Stillstand des Körpergewichts. Auf das Schemakind von 3160 g Körpergewicht bezogen, ist diese Nahrungsaufnahme 490 g Milch im Tage.

Für diesen Punkt können wir auch einen mathematischen Ausdruck suchen, um ihn, statt durch Konstruktion durch Rechnung finden zu können.

Berechnen wir zunächst die Gewichtsabnahme, welche dieses Kind bei vollständiger Nahrungsentziehung erleiden würde, den Punkt, in welchem die Linie *A* die Grundlinie[1]) Nadugeliqua schneiden würde. Das Dreieck, das die vertikale

[1]) Diese Grundlinie, auf welcher die Punkte *M'* und *O* gedacht sind, ist in Abb. 32 nicht eingezeichnet. Ihre Lage ist aus Abb. 36 zu ersehen.

Achse (Gewichtsstillstand) mit der horizontalen Grundlinie (keine Nahrungsaufnahme) und der Linie A bildet, ist ähnlich mit dem Dreiecke $M\,L\,N$. Der Schnittpunkt M' wird so viel nach links von dem Achsenpunkt O liegen, als dem Verhältnisse $ML : LN$ entspricht. $M'O : OB = ML : LN$. OB ist 49, die anderen beiden lassen sich abmessen. $LM = 61$, $LN = 26$. Die Gleichung lautet $M'O : 49 = 61 : 26$. Daraus läßt sich $M'O$ berechnen.

$$M'O = \frac{61 \times 49}{26} = \frac{300}{26} = 115.$$

Wenn nun die Lage des Fußpunktes 115 bekannt wäre, so könnten wir umgekehrt die Höhe des Bedarfes (Punkt B) dadurch ermitteln, daß wir einen Punkt der Linie A, z. B. den Punkt ④ hernehmen und aus seiner Abszisse und Ordinate die Rechnung anstellen: $BO : M'O =$ Ord. ④: (Absz.④ + $M'O$) oder

$$BO = \frac{M'O \times \text{Ord. ④}}{M'O + \text{Abs. ④}} = \frac{115 \times 64}{115 + 35} = \frac{7360}{150} = 49.$$

Eine Berechnung der graphisch ermittelten Fußpunkte ergab, daß sie in weitem Spielraum um 100 oszillieren. Es lag mir nun daran, einen möglichst einfachen mathematischen Ausdruck zu finden, welcher einheitlich eine Berechnung erlaubte, die der Konstruktion einigermaßen nahekommt. Ich wählte dafür den Fußpunkt 100. Für diesen ist der Bedarf

$$BO = \frac{100 \times \text{Ordinate}}{100 + \text{Abszisse}}.$$

Da die Ordinate gleich ist der Nahrungsaufnahme, dividiert durch die aus dem Körpergewicht berechnete Darmfläche, und die Abszisse gleich ist der Gewichtszunahme, dividiert durch dasselbe Maß, so lautet die Gleichung:

$$\text{Bedarf} = \frac{100 \text{ Nadugeliqua in centinem}}{100 + \text{Zudugeliqua in milligramm}}.$$

Diese Rechnung läßt sich auf dem Rechenschieber sehr schnell ausführen.

Diese Bedarfsberechnung Bedarf = (100 Nadugeliqua) : (100 + Zudugeliqua), ist als Ersatz der Konstruktion für geringe Zunahmen gut verwendbar, für starke Zunahmen mangelhaft. Ich bemühte mich, hierfür einen besseren Ausdruck zu gewinnen.

Früher schon habe ich darauf hingewiesen, daß starke Zunahmen nicht linear ansteigen — sie brauchen mehr Nahrungsüberschuß als geringe Zunahmen. Bei starkem Überschuß geht ein größerer Teil derselben bei der Umbildung verloren, oder auch, es wird ein größerer Teil in Form von Fett angesetzt, mit großem Nahrungsaufwand, während die regelmäßige Wachstumszunahme Muskel und andere billigere Gewebe produziert.

Das ganze Material wurde nun in der Weise aufgezeichnet, daß alle Beobachtungsperioden nach den Lebensmonaten gruppiert wurden,

und dann wieder zusammenfassende Kurven *I*, *E*, *A*, *O*, *U* gezogen wurden. Die Leitstrahlen *A* wurden nicht geradlinig eingezeichnet, sondern, entsprechend der Form des Gruppenbildes, geschwungen.

Ich bringe als Beispiel dieser Zusammenfassungen die Abb. 37, welche 119 Beobachtungen aus dem 2. und 3. Lebensmonate (5. bis 9. Woche) umfaßt. Auch die einzelnen Kurven der Kinder wurden nach diesen

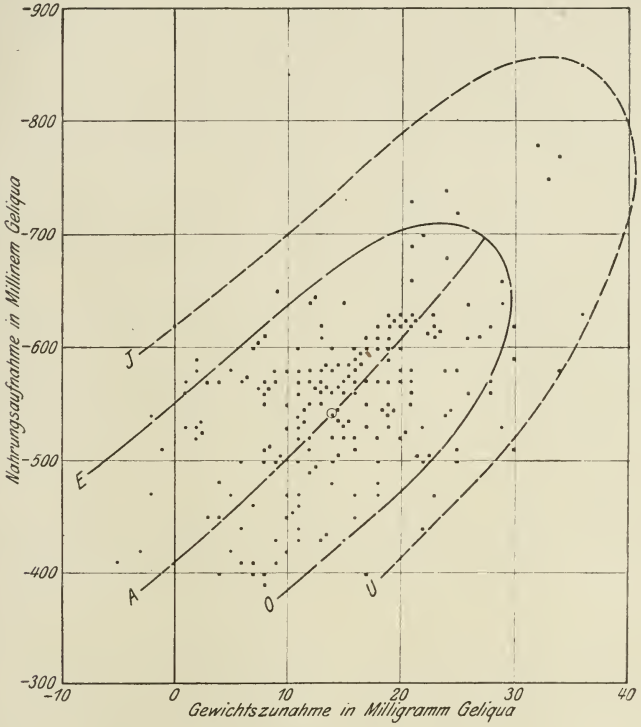


Abb. 37. Nahrungsaufnahme und Gewichtszunahme in der 5. bis 9. Lebenswoche.

Voraussetzungen geprüft; für extreme Zunahmen ergaben sich in dieser Darstellungsweise bessere Beziehungen als in der linearen Erklärung.

Alle *A*-Linien dieser Einzelblätter wurden dann miteinander verglichen, und es wurde wieder ein mathematischer Ausdruck dafür gesucht. Er ergab sich als empirische Annäherung in der Formel:

$$\text{Bedarf} = \frac{100\ \text{Nadugeliqua}}{(100+\text{Zudugeliqua})^2}.$$

Ich nenne diesen Bedarf, weil er mit Zuhilfenahme einer quadratischen Funktion berechnet wird, Bequage (**Be**darf, **qua**dratisch, auf die aus dem **Ge**wichte bestimmte Darmfläche bezogen), während die frühere Formel

Bege genannt wird. Die beiden Formeln wurden nun rechnerisch auf die einzelnen Wochenperioden aller Kinder angewendet; ich habe sie schon früher bei der Erklärung des Protokolls des Falles Haehner IV erwähnt.

Dort (vorletzte und letzte Säule der Tabelle auf S. 262) zeigte Bege eine viel größere Konstanz als Bequage. Bei der Abnahme um 12 in der 8. Woche steigt Bequage auf 57, einen sicherlich falschen Wert,

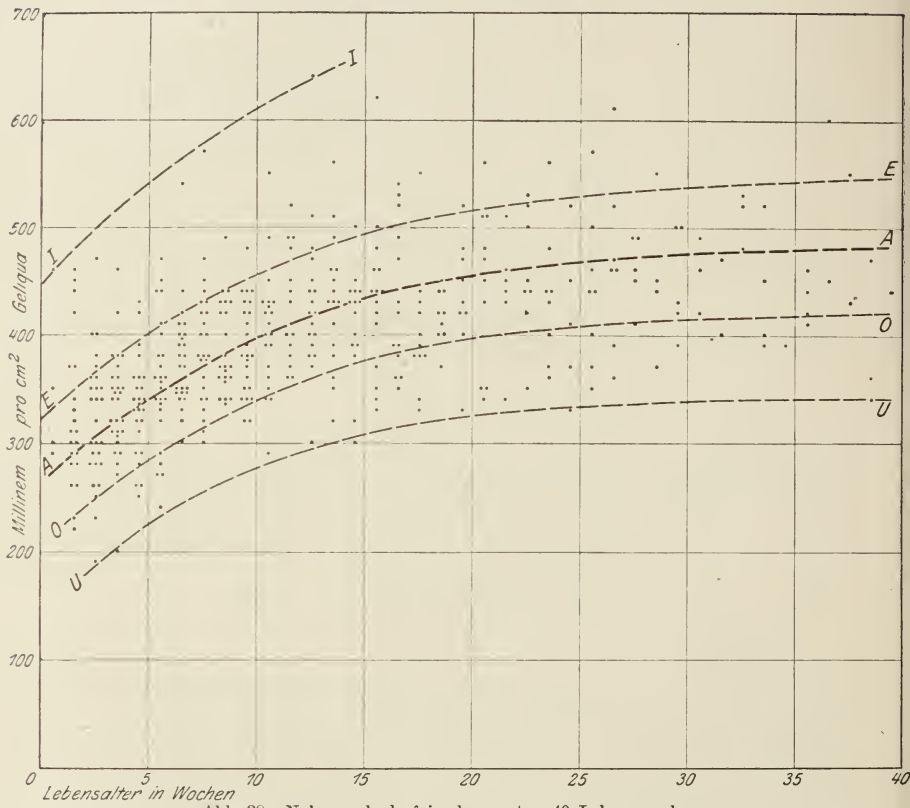


Abb. 38. Nahrungsbedarf in den ersten 40 Lebenswochen.

während Bege den Ausfall besser ausgleicht. Bei stärkeren Abnahmen handelt es sich nicht um Fettabnahmen, sondern um Wasserverluste, welche durch die Formel Bequage schlecht ausgedrückt werden. Bequage wird den Fettzunahmen im mittleren Säuglingsalter bei starkem Nahrungsüberschuß besser gerecht als Bege, das ist aber auch der einzige Vorteil dieser Formel. Für geringe Zunahmen, sowie für die Abnahmen des Säuglingsalters, dann für die ganze Bedarfsberechnung im späteren Kindesalter ist Bege besser geeignet.

Für die vorstehende Übersichtstafel Abb. 38 habe ich trotzdem die Berechnung aus Bequage gewählt: Hier kommt es ja nicht so sehr auf die Fehler an, die bei einzelnen abnormen Nahrungsverhältnissen entstehen, als auf die Durchschnittslinien, welche wir aus den Mittelwerten erhalten.

Das ganze Kurvenbild hat Ähnlichkeit mit der Abb. 33: Der Bedarf zeigt ein allmähliches Ansteigen in der ganzen Beobachtungsperiode der ersten 40 Lebenswochen. Da hier die Gewichtszunahme, also der Ansatz und der zum Zwecke des Ansatzes verwendete Nahrungsüberschuß ausgeschaltet ist, so werden wir die Zunahme des Bedarfes hauptsächlich durch die Zunahme der Muskelbewegungen des Kindes zu erklären haben. Verfolgen wir wieder die einzelnen, durch das Feld gezogenen Kurven. Kurve *I* geht über 600 — Ausnahmefälle, die durch rechnerische oder Beobachtungsfehler zu erklären sind. Kurve *U* beginnt unter 200, erinnert an den geringen Bedarf der Neugeborenen, steigt dann bis 340. Die meisten Beobachtungen liegen zwischen *E* und *O*, beginnen mit einem Bedarfe zwischen 200 und 320 und enden mit einem solchen zwischen 420 und 540. Die Mittellinie *A* beginnt bei 260, steigt anfangs steiler an, dann langsamer und endet mit 480.

Es besteht eine gewisse Diskrepanz zwischen dieser Bedarfskurve, die als Anfangszahl des mittleren Bedarfs 260 Millinemgeliqua nennt, und der Kurve über die Neugeborenen, deren Mittellinie auf einen Bedarf von 220 Millinemgeliqua hinweist.

Dafür gibt es zwei Erklärungen: Die erste ist die, daß auf Abb. 36 wohl die Mittellinie *A* den Schnittpunkt 220 hat, daß aber die Linie *AA* bei 250 die Achse schneidet. Die Fortsetzung der Linie *A* unterhalb der Nahrungsmenge 270 hat zur Voraussetzung, daß zu der Frauenmilch genügend Wasser zugeführt wird, um das Wasserbedürfnis des Neugeborenen zu stillen. Bei wenig Frauenmilch ohne weiteren Wasserzusatz erfolgt schon bei 250 Nahrungsmenge Gewichtsstillstand. Die zweite Erklärung, die einen nahen Zusammenhang mit der ersten hat, liegt darin, daß die Colostralmilch der ersten Tage ärmer an Wasser, reicher an Nährstoffen ist als die Durchschnittsmilch der späteren Monate. Diese Colostralmilch kann daher schon in geringerer Menge eine Sättigung erzielen und dadurch den Bedarf niederer erscheinen lassen. Um zu bestimmen, welche der beiden Erklärungen richtig ist, bedürfte es einer ausgedehnten Beobachtungsreihe mit möglichst zahlreichen Analysen der Colostralmilch.

Vergleichen wir nun die Abweichungen, welche sich zwischen den Kurven *E* und *O* auf den vier großen Tafeln der Zusammenstellungen ergeben.

	2. Woche O	2. Woche E	5. Woche O	5. Woche E	10. Woche O	10. Woche E	20. Woche O	20. Woche E	40. Woche O	40. Woche E
1. Absolute Nahrungsaufnahme	300—	500	430—	660	580—	880	740—	1120	860—	1360
2. Nahrungsmenge: Gewicht .	113—	179	130—	190	138—	184	125—	162	93—	118
3. Nahrungsmenge: Ernährungsfläche	340—	520	400—	570	460—	610	500—	640	500—	640
4. Nahrungsbedarf: Ernährungsfläche	230—	350	280—	390	340—	450	400—	520	420—	550

3. und 4. auf das Schemakind von 3160 g Gewicht bezogen.

Die Schwankungsbreite zwischen E und O, zwischen reichlicher und spärlicher Nahrungsaufnahme unter physiologischen Grenzen, wird dadurch bestimmt, daß E durch O dividiert wird.

Die folgende Tabelle gibt die prozentische Differenz zwischen E und O an $\left(\frac{100\,E}{O} - 100\right)$.

	2. Woche	5. Woche	10. Woche	20. Woche	40. Woche
1. Absolute Nahrungsaufnahme . .	67	54	51	52	58
2. Nahrungsmenge: Gewicht	58	46	43	29	27
3. Nahrungsmenge: Ernährungsfläche	52	42	33	28	28
4. Nahrungsbedarf: Ernährungsfläche	52	39	32	30	31

Die größten physiologischen Schwankungen ergeben sich also bei Betrachtung der absoluten Nahrungsaufnahme; hier liegen sie nahe um 60%, während sie bei der Verhältnisnahme auf Gewicht oder auf Darmfläche in den ersten Wochen rund 50% betragen, dann auf rund 30% herabgehen.

Die Mittellinie A zeigt in denselben Wochen:

	2. Woche	5. Woche	10. Woche	20. Woche	40. Woche
1. Absolute Nahrungsaufnahme	400	540	720	920	1100
2. Nahrungsmenge: Gewicht	144	157	157	140	106
3. Nahrungsmenge: Ernährungsfläche . . .	440	480	530	570	570
4. Nahrungsbedarf: Ernährungsfläche . . .	290	330	390	450	480
5. Nahrungsüberschuß (Differenz zw. 3. u. 4)	150	150	140	120	90

Die absolute Nahrungsaufnahme zeigt also ein Ansteigen von 400 auf 1100 oder eine Zunahme um 174%; die Relation Nahrungsmenge : Gewicht zeigt zuerst eine Zunahme, dann eine Abnahme; die größten Differenzen sind 157 : 106 oder 48%.

Die Beziehung der Nahrung zur Darmfläche ergibt für den Konsum die gleichmäßigste Regel, denn die größten Differenzen sind 570 : 440, was einen Unterschied von 30% bedeutet.

In Beziehung zur Darmoberfläche erscheint also die Nahrungsaufnahme am gleichmäßigsten; sie beginnt mit 0,44 g Milch pro Quadratzentimeter, steigt bis zur 20. Lebenswoche auf 0,57 g Milch an und bleibt in der übrigen Zeit, bis zur 40. Woche unvermindert.

Der Nahrungsbedarf (für innere Arbeit plus äußerer Arbeit), der Verbrauch an Nahrung im Gegensatz zum Ansatz, steigt von Woche zu Woche; er ist anfangs nur 290, erreicht gegen die 40. Woche 480; der Schlußverbrauch ist also um 65% höher als der Anfangsverbrauch.

Der zum Ansatz verwendbare Nahrungsüberschuß, die Differenz zwischen 3. und 4. (Nadugeliqua minus Bequage), ist anfangs 150 und sinkt dann allmählich auf 90. Es geht also anfangs mehr, später weniger Nahrung in den Ansatz über.

Zusammenfassung.

Aus der Literatur und aus eigenen Beobachtungen über Nahrungsaufnahme und Körpergewicht der Säuglinge werden mittels graphischer und mathematischer Zusammenfassung eine Reihe von Schlüssen über die quantitative Ernährung der Säuglinge in den ersten 40 Lebenswochen gezogen.

Es wird verglichen: die absolute Nahrungsmenge in den einzelnen Lebenswochen, die Beziehung der Nahrung zum Körpergewicht und zu einer Flächendimension, der aus dem Gewicht berechneten Ernährungsfläche.

Für die Berechnung des Nahrungsbedarfes werden mathematische Formeln abgeleitet.

Die den Bedarf überschreitende Nahrungsmenge kommt in der Weise im Gewichtsansatze zur Geltung, daß um die Mitte des 1. Lebensjahres auf 10 im Überschuß gegebene Gramm Milch rund 1 g Ansatz erzielt wird.

In den ersten Lebenswochen und insbesondere beim Neugeborenen erfolgt der Ansatz schon aus geringeren Überschußmengen; beim Neugeborenen macht sich bei geringerer Nahrungsaufnahme außerdem der Bedarf an Flüssigkeit geltend.

Bestimmung des Ernährungszustandes.

Die Bestimmung des Ernährungszustandes ist einer der wichtigsten Teile der klinischen Untersuchung. Ich begnüge mich nicht mit der vagen Klassifikation „kräftig, mittel, mager", sondern zerlege den klinischen Befund in vier Einzeleindrücke, indem ich zuerst den Blutgehalt der Haut abschätze, dann ihren Fettgehalt und ihren Turgor durch Palpation feststelle, endlich die Stärke der Muskulatur prüfe. Zur schematischen Aufschreibung werden die Anfangsbuchstaben dieser Qualitäten verwendet: bl für Blutgehalt, f für Fettgehalt, t für Turgor und m für Muskulatur.

Die quantitativen Abstufungen werden durch Vokale ausgedrückt, welche den Anfangskonsonanten angehängt werden, und zwar erfolgt die Abstufung in der Reihenfolge der Klanghöhe: i, e, a, o, u. i heißt „übermäßig", e „reichlich", a „mittel" oder „normal", o „vermindert", u „sehr gering" oder „fehlend". Z. B. heißt: blo Blutgehalt vermindert, mu Muskulatur sehr gering.

Bei Beurteilung des Blutgehaltes ist nicht nur die Hautfarbe des Gesichtes, sondern auch die Hautfarbe des übrigen Körpers und die Farbe der Schleimhäute zu berücksichtigen.

bli Blutgehalt der Haut übermäßig, stark hyperämisch.
ble Blut reichlich, sehr „gesundes" Aussehen.
bla normale Blutfülle der Haut.
blo verminderter Blutgehalt, Haut blaß.
blu sehr geringer Blutgehalt, stark anämisches Aussehen.

Der Ausdruck bl bezieht sich nur auf das normale „Blutrot" der Haut, auf Oxyhämoglobin. Bei Verfärbungen durch die „cyanotische" Farbe des venösen Blutes, durch die Gallenfarbe beim Ikterus oder durch Pigmentablagerung werden Zusätze gemacht, die sich an

die Konsonanten z (Cyanose), g (Gallenfarbe) und p (Pigment) anschließen, und bei denen die Vokale in folgender Bedeutung verwendet werden: i außerordentlich intensiv, e intensiv, a mittel, o gering. Z. B. bei einem neugeborenen Kinde mit Ikterus: bligo = Blutfarbe sehr hyperämisch, geringe Gallenfarbe. Oder bei einem Kinde nach Sonnenbestrahlung: blepa reichliche Blutfarbe, mittelstark pigmentiert. Ein Herzkranker: bloze verminderte Blutfarbe, starke Cyanose.

Der Fettgehalt wird durch Palpation einer Hautfalte eingeschätzt, am besten in der Gegend unterhalb der Clavicula.

fi pathologisch gesteigerter Fettgehalt der Haut = „sehr fett".
fe reichlicher Fettgehalt = „fett".
fa normaler, mittlerer Fettgehalt.
fo verminderter Fettgehalt = „mager".
fu sehr geringer Fettgehalt = „sehr mager".

Für den Anfänger ist es schwer, den Turgor vom Fettgehalt zu unterscheiden. Der Tasteindruck des Turgors beruht auf dem Verhältnis zwischen dem Unterhautzellgewebe und der darüber ausgespannten Haut, hauptsächlich also auf dem Wassergehalt des Unterhautzellgewebes. Der Turgor ist nach Wasserverlusten (Diarrhöe, Erbrechen, Schwitzen) vermindert, andererseits bei rascher Zunahme des Fettes und überhaupt bei hohem Fettgehalt und gesunder junger Haut erhöht. Nach Fettabnahme wird die Haut faltig und erhält sich in diesem Zustande besonders bei älteren Leuten, deren Haut nicht mehr so elastisch ist wie in der Jugend.

ti pathologischer Wassergehalt (Ödem).
te gesteigerter Turgor (nach Gewichtszunahme), Haut gespannt.
ta mittlerer Turgor.
to verminderter Turgor (nach Wasser- oder Fettverlusten), Haut „schlaff".
tu fehlender Turgor (nach schwerem Wasserverlust), Haut faltig.

Die Muskulatur wird durch Palpation des Biceps und der Wade eingeschätzt.

mi übermäßig entwickelte Muskulatur.
me Muskulatur reichlich.
ma normale Muskeln.
mo verminderte Muskeln.
mu sehr spärliche Muskeln (z. B. nach langer Inaktivität durch Bettruhe).

Alle vier Qualitäten werden als Stichwort des Ernährungszustandes vereinigt, z. B.

blafatama: nach jeder Richtung normal.
blofotomo: blaß, mager, schlaff, schwächlich.

Die Charakteristik eines Typus ergibt sich aus diesem Stichworte. Z. B. die eines gesunden Fleischhauers: blefetami = gut gefärbt, fett, außerordentlich kräftige Muskulatur, oder eines Kranken mit Lebercarcinom: blogifotoma: blaß, sehr stark ikterisch, mager, schlaff, eines „Apoplektikers": blezefetoma: reichliche Blutröte mit cyanotischer Farbe vereint, fett, aber schlaff.

Bei Säuglingen verwende ich meist nur bl, f und t; die Muskulatur zu klassifizieren ist überflüssig: wenn der Säugling wenig Fett besitzt, ist die Muskulatur dementsprechend spärlich entwickelt; ist der Säugling aber fett, so ist unter der Fettschicht die Muskulatur nur schwer festzustellen.

Zur Abkürzung der Bezeichnung kann man auch alle normalen Qualitäten, die „a" ergeben, auslassen und z. B. statt „blafetami" nur „femi" schreiben: reichlicher Fettgehalt, sehr kräftige Muskulatur, im übrigen normal.

Eine Messung des Ernährungszustandes ist nur in der Einzelqualität des Fettbestandes möglich, indem man an einer bestimmten Hautstelle die Dicke der aufgehobenen Hautfalte mit dem Tasterzirkel bestimmt (Lazar). Indirekte Fettmaße haben wir in dem Umfange von Arm und Bein, welche ich oberhalb des Ellbogen- bzw. Kniegelenkes abnehme. Auch beim Brustumfang ist das Fett der ganzen Thoraxhaut mitbeteiligt.

Ein weiteres indirektes Maß haben wir in dem Verhältnis zwischen Körpergewicht und Sitzhöhe. Bei derselben linearen Ausdehnung des Skeletts, also bei derselben Sitzhöhe variiert das Körpergewicht vornehmlich durch Verschiedenheiten des Fettbestandes und der Muskulatur, in zweiter Linie durch Verschiedenheiten in dem Gewicht der Extremitäten und des Kopfes. Ich habe darüber schon im ersten Teile bei der Erklärung des Begriffes „Gelidusi" gesprochen. Gelidusi (Gewicht, zehnfach, linear durch Ziehen der dritten Wurzel, dividiert durch Sitzhöhe) ist das lineare Verhältnis zwischen Gewicht und Rumpfskelett. Damals habe ich nur auf die Bestimmung dieser Zahl mittels des Rechenschiebers hingewiesen, ich trage hier eine Tabelle nach, aus welcher das Gelidusi für alle Sitzhöhen zwischen 30 und 100 cm abgelesen werden kann. (Tabellen S. 288—291.)

Gebrauchsanweisung der Gelidusitafel.

Die Aufschreibung des Gelidusi, wobei 100 als ideales Verhältnis gilt, bezieht sich auf die Formel:

$$\text{Gelidusi} = \frac{100\ (10\ \text{Gewicht})^{2/3}}{\text{Sitzhöhe.}}$$

Die Aufsuchung des Gelidusi auf der Tafel geschieht folgendermaßen: Man sucht zuerst am linken Rande die Zahl der Sitzhöhe, dann in der betreffenden horizontalen Zeile das Gewicht. Nehmen wir ein Beispiel. Ein Kind A hat eine Sitzhöhe von 72 cm und ein Gewicht von 37,7 kg. Wir suchen links die Zahl 72 (S. 226) und gehen dann rechts hinüber, bis wir zu den Gewichtszahlen über 30 kg kommen. 37,7 liegt (auf Seite 227) zwischen den beiden Zahlen 36,7 und 38,0. Wir gehen nun in diesem Zwischenraum, der durch einen Doppelstrich ausgezeichnet ist, nach oben und kommen zu der Zahl 100: Das Kind hat Gelidusi 100.

Die Zahl 36,7, welche die linke Abgrenzung bildet, entspricht bei einer Sitzhöhe von 72 cm einem Gelidusi von 99,5, die Zahl auf der rechten Seite 38,0 kg einem Gelidusi von 100,5. Alles, was dazwischen liegt, wird rund mit Gelidusi 100,0 bezeichnet. Wenn das Kind genau 36,7 Kilo hätte, so würden wir die Gelidusizahl, die hier tatsächlich nur 99,5 beträgt, nach oben, auf 100 abrunden. Hätte das Kind 38,0 kg, also tatsächlich Gelidusi 100,5, so würden wir das Gelidusi auf 101 abrunden.

Wenn man eine genauere Angabe des Gelidusi wünscht und auch die Dezimalzahlen berechnen will, so kann man die Differentialtabelle benutzen. (S. 293.) Wir bestimmen die Differenz der beiden Gewichtszahlen, zwischen welche das Gewicht des Kindes A. hier einfällt. Die größere Gewichtszahl rechts ist 38,0, die kleinere links ist 36,7, die Differenz ist 1,3 kg. Nun ermitteln wir den Überschuß, den die Zahl A gegenüber der linken Gewichtszahl 36,7 ergibt. 37,7 — 36,7 = 1,0. Die Differenz ist also 1,3, der Überschuß 1,0 kg. Wir suchen nun die Zahl 1,3 ohne Rücksicht auf den Dezimalpunkt in der Differentialtafel links bei 13 und gehen in dieser Zeile so weit nach rechts, bis wir auf die Säule treffen, welche dem Überschuß 10 entspricht.

Auf dem gemeinsamen Punkt von Zeile 13 und Säule 10 steht + 3. Das ist die Anzahl der Zehntel, um welche die runde Zahl 100 Gelidusi korrigiert werden muß. $100 + \frac{3}{10} = 100{,}3$. Das genaue Gelidusi beträgt 100,3.

Gelidusitafel 1.

Sitzhöhe	Gelidusi 80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
	Gewicht in Kilogramm															
30	1,41	1,46	1,51	1,57	1,62	1,68	1,74	1,81	1,87	1,93	2,00	2,06	2,13	2,20	2,28	
31	1,55	1,61	1,67	1,73	1,79	1,85	1,92	1,99	2,06	2,13	2,20	2,28	2,35	2,43	2,51	
32	1,71	1,77	1,83	1,90	1,97	2,04	2,12	2,19	2,26	2,34	2,42	2,50	2,58	2,67	2,76	
33	1,87	1,94	2,02	2,09	2,16	2,24	2,32	2,40	2,48	2,57	2,66	2,74	2,84	2,92	3,02	
34	2,05	2,12	2,20	2,28	2,36	2,45	2,53	2,62	2,72	2,81	2,90	3,00	3,10	3,20	3,31	
35	2,23	2,31	2,40	2,48	2,58	2,67	2,76	2,86	2,96	3,06	3,16	3,27	3,38	3,49	3,61	
36	2,43	2,52	2,61	2,71	2,81	2,91	3,00	3,12	3,22	3,33	3,45	3,56	3,68	3,80	3,92	
37	2,64	2,73	2,84	2,94	3,05	3,16	3,26	3,39	3,50	3,62	3,74	3,86	4,00	4,12	4,26	
38	2,86	2,96	3,07	3,19	3,30	3,42	3,54	3,66	3,80	3,92	4,05	4,19	4,33	4,46	4,62	
39	3,09	3,20	3,32	3,44	3,57	3,70	3,82	3,96	4,10	4,23	4,38	4,52	4,68	4,82	5,00	
40	3,33	3,46	3,58	3,72	3,86	3,99	4,12	4,27	4,42	4,57	4,72	4,88	5,05	5,22	5,40	
41	3,59	3,72	3,86	4,00	4,15	4,30	4,45	4,60	4,76	4,92	5,09	5,26	5,44	5,60	5,81	
42	3,86	4,00	4,15	4,30	4,45	4,11	4,77	4,95	5,11	5,29	5,47	5,65	5,85	6,03	6,25	
43	4,14	4,29	4,45	4,61	4,79	4,95	5,13	5,30	5,50	5,68	5,88	6,07	6,28	6,47	6,70	
44	4,44	4,60	4,77	4,94	5,11	5,31	5,50	5,70	5,89	6,08	6,30	6,50	6,71	6,94	7,20	
45	4,75	4,92	5,10	5,28	5,48	5,68	5,87	6,09	6,30	6,50	6,74	6,95	7,20	7,42	7,69	
46	5,07	5,25	5,45	5,65	5,85	6,07	6,28	6,50	6,73	6,95	7,20	7,43	7,69	7,94	8,23	
47	5,40	5,60	5,80	6,03	6,25	6,47	6,70	6,95	7,18	7,42	7,68	7,93	8,20	8,46	8,76	
48	5,75	5,97	6,20	6,41	6,65	6,90	7,14	7,40	7,69	7,90	8,18	8,45	8,73	9,00	9,34	
49	6,12	6,35	6,58	6,82	7,09	7,33	7,59	7,85	8,12	8,40	8,70	8,99	9,29	9,60	9,93	
50	6,50	6,70	7,00	7,26	7,53	7,80	8,05	8,35	8,63	8,92	9,25	9,55	9,88	10,2	10,5	
51	6,90	7,16	7,43	7,71	7,98	8,27	8,55	8,85	9,17	9,49	9,80	10,1	10,5	10,8	11,2	
52	7,32	7,60	7,88	8,15	8,46	8,77	9,05	9,39	9,70	10,0	10,4	10,7	11,1	11,5	11,8	
53	7,75	8,04	8,35	8,65	8,96	9,28	9,60	9,95	10,3	10,7	11,0	11,4	11,7	12,1	12,5	
54	8,20	8,66	8,83	9,15	9,48	9,83	10,2	10,5	10,9	11,3	11,6	12,0	12,4	12,8	13,2	
55	8,66	8,98	9,34	9,65	10,0	10,4	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3	12,7	13,1	13,6	14,0	
56	9,15	9,50	9,83	10,2	10,6	10,9	11,4	11,7	12,2	12,6	13,0	13,4	13,9	14,3	14,8	
57	9,65	10,0	10,4	10,8	11,1	11,5	11,9	12,4	12,8	13,2	13,7	14,2	14,6	15,1	15,6	
58	10,2	10,5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,6	13,0	13,5	13,9	14,4	14,9	15,4	15,9	16,4	
59	10,7	11,1	11,5	11,9	12,4	12,8	13,2	13,7	14,2	14,7	15,2	15,7	16,2	16,7	17,3	
60	11,2	11,6	12,1	12,6	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,9	16,5	17,1	17,6	18,2	
61	11,8	12,2	12,7	13,2	13,7	14,1	14,6	15,2	15,7	16,2	16,8	17,3	17,9	18,5	19,1	
62	12,4	12,9	13,3	13,8	14,3	14,8	15,4	15,9	16,5	17,1	17,6	18,2	18,8	19,4	20,0	
63	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,6	16,1	16,7	17,3	17,9	18,5	19,1	19,7	20,4	21,0	
64	13,6	14,2	14,7	15,2	15,8	16,3	16,9	17,5	18,1	18,8	19,4	20,0	20,7	21,4	22,1	
65	14,3	14,8	15,4	16,0	16,5	17,1	17,7	18,3	19,0	19,7	20,3	21,0	21,7	22,4	23,1	

Gelidusitafel 2.

Sitzhöhe	Gelidusi 95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
	Gewicht in Kilogramm															
30	2,35	2,42	2,49	2,57	2,66	2,74	2,82	2,91	3,00	3,09	3,18	3,27	3,36	3,46	3,55	
31	2,59	2,67	2,75	2,84	2,93	3,02	3,12	3,20	3,30	3,41	3,50	3,60	3,70	3,81	3,92	
32	2,85	2,93	3,03	3,12	3,22	3,32	3,43	3,53	3,63	3,74	3,85	3,96	4,08	4,19	4,30	
33	3,12	3,22	3,32	3,42	3,54	3,65	3,76	3,86	3,98	4,11	4,22	4,35	4,47	4,60	4,72	
34	3,41	3,52	3,63	3,74	3,87	3,98	4,10	4,23	4,35	4,49	4,62	4,75	4,89	5,02	5,16	
35	3,72	3,84	3,95	4,08	4,22	4,35	4,48	4,62	4,75	4,89	5,03	5,18	5,33	5,48	5,63	
36	4,05	4,18	4,31	4,45	4,59	4,74	4,88	5,02	5,17	5,31	5,48	5,65	5,80	5,97	6,13	
37	4,40	4,53	4,67	4,81	4,98	5,14	5,29	5,45	5,60	5,77	5,95	6,13	6,30	6,49	6,66	
38	4,76	4,91	5,06	5,22	5,40	5,56	5,74	5,90	6,08	6,26	6,45	6,64	6,83	7,01	7,21	
39	5,15	5,31	5,47	5,65	5,84	6,03	6,21	6,40	6,56	6,76	6,97	7,17	7,39	7,60	7,80	
40	5,55	5,73	5,90	6,10	6,30	6,50	6,70	6,90	7,09	7,30	7,53	7,74	7,97	8,19	8,41	
41	6,00	6,18	6,37	6,56	6,80	7,00	7,20	7,43	7,64	7,86	8,10	8,35	8,58	8,82	9,06	
42	6,45	6,65	6,85	7,05	7,30	7,51	7,75	7,98	8,22	8,45	8,70	8,96	9,23	9,48	9,75	
43	6,92	7,14	7,35	7,57	7,83	8,18	8,32	8,57	8,80	9,07	9,35	9,61	9,80	10,2	10,5	
44	7,41	7,65	7,87	8,11	8,40	8,65	8,90	9,17	9,45	9,71	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2	
45	7,93	8,17	8,42	8,67	8,93	9,25	9,52	9,81	10,1	10,4	10,7	11,0	11,3	11,7	12,0	
46	8,46	8,73	9,00	9,26	9,60	9,90	10,2	10,5	10,8	11,1	11,5	11,8	12,1	12,5	12,8	
47	9,03	9,31	9,60	9,88	10,2	10,5	10,9	11,2	11,5	11,9	12,2	12,6	12,9	13,3	13,7	
48	9,60	9,91	10,2	10,5	10,9	11,2	11,6	11,9	12,3	12,6	13,0	13,4	13,7	14,2	14,5	
49	10,2	10,5	10,9	11,2	11,6	11,9	12,3	12,7	13,0	13,4	13,8	14,2	14,6	15,1	15,5	
50	10,8	11,2	11,6	11,9	12,3	12,7	13,1	13,5	13,9	14,2	14,7	15,1	15,6	16,0	16,4	
51	11,5	11,9	12,3	12,6	13,1	13,5	13,9	14,3	14,7	15,1	15,6	16,0	16,5	17,0	17,4	
52	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,3	14,7	15,1	15,6	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	
53	12,9	13,3	13,8	14,2	14,7	15,1	15,6	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,1	19,6	
54	13,7	14,1	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,6	20,2	20,7	
55	14,4	14,9	15,4	15,8	16,4	16,9	17,4	17,9	18,4	19,0	19,6	20,1	20,7	21,3	21,9	
56	15,3	15,7	16,2	16,8	17,3	17,9	18,4	18,9	19,5	20,1	20,6	21,2	21,8	22,5	23,1	
57	16,1	16,6	17,1	17,7	18,2	18,8	19,4	20,0	20,6	21,2	21,8	22,4	23,0	23,7	24,3	
58	16,9	17,5	18,0	18,6	19,2	19,8	20,4	21,0	21,6	22,3	22,9	23,6	24,2	25,0	25,6	
59	17,8	18,4	19,0	19,6	20,2	20,9	21,5	22,2	22,8	23,5	24,1	24,8	25,6	26,2	27,0	
60	18,8	19,3	20,0	20,6	21,2	22,0	22,6	23,3	24,0	24,6	25,4	26,1	26,8	27,6	28,4	
61	19,7	20,3	21,0	21,7	22,4	23,1	23,7	24,4	25,2	25,9	26,6	27,4	28,2	29,0	29,8	
62	20,7	21,4	22,1	22,8	23,4	24,2	24,9	25,7	26,4	27,2	28,0	28,8	29,6	30,5	31,3	
63	21,7	22,4	23,2	23,8	24,6	25,4	26,2	27,0	27,8	28,6	29,4	30,2	31,1	32,0	32,8	
64	22,8	23,5	24,3	25,0	25,8	26,6	27,4	28,2	29,1	30,0	30,8	31,6	32,6	33,6	34,4	
65	23,9	24,6	25,4	26,2	27,0	27,9	28,8	29,6	30,5	31,4	32,2	33,2	34,2	35,2	36,1	

Gelidusitafel 3.

Sitzhöhe	Gelidusi Gewicht in Kilogramm															
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
66	15,0	15,5	16,1	16,7	17,3	17,9	18,5	19,2	19,9	20,6	21,2	21,9	22,7	23,4	24,2	
67	15,7	16,2	16,8	17,5	18,1	18,7	19,4	20,1	20,8	21,5	22,2	23,0	23,7	24,5	25,3	
68	16,4	17,0	17,6	18,3	18,9	19,6	20,3	21,0	21,7	22,5	23,2	24,0	24,8	25,6	26,4	
69	17,1	17,7	18,4	19,1	19,8	20,5	21,2	22,0	22,7	23,5	24,2	25,0	25,9	26,7	27,6	
70	17,9	18,5	19,2	19,9	20,6	21,4	22,1	22,9	23,7	24,5	25,3	26,2	27,0	27,9	28,8	
71	18,6	19,3	20,0	20,8	21,5	22,3	23,1	23,9	24,7	25,6	26,4	27,3	28,2	29,1	30,1	
72	19,4	20,2	20,9	21,7	22,4	23,2	24,1	25,0	25,8	26,6	27,6	28,5	29,4	30,4	31,4	
73	20,7	21,0	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	26,0	26,9	27,8	28,8	29,8	30,7	31,7	32,8	
74	21,1	21,9	22,7	23,6	24,4	25,3	26,2	27,1	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,1	
75	22,0	22,8	23,6	24,5	25,4	26,3	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,3	33,2	34,3	35,5	
76	22.8	23,7	24,6	25,5	26,4	27,4	28,4	29,4	30,3	31,3	32,4	33,5	34,6	35,7	36,9	
77	23,8	24,7	25,6	26,5	27,5	28,4	29,5	30,6	31,6	32,6	33,8	34,8	36,0	3,72	38,4	
78	24,7	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,7	31,8	32,8	33,9	35,0	36,2	37,4	38,6	40,0	
79	25,6	26,6	27,6	28,7	29,7	30,8	31,8	33,0	34,0	35,2	36,4	37,7	38,8	40,1	41,5	
80	26,6	27,6	28,7	29,8	30,8	31,9	33,1	34,2	35,4	36,6	37,9	39,0	40,4	41,7	43,0	
81	27,7	28,7	29,8	30,9	32,0	33,2	34,3	35,5	36,7	38,0	39,3	40,5	41,9	43,3	44,7	
82	28,7	29,8	30,9	32,0	33,2	34,4	35,6	36,8	38,1	39,4	40,8	42,0	43,5	45,0	46,4	
83	29,8	30,9	32,0	33,2	34,4	35,7	36,9	38,2	39,6	40,8	42,3	43,7	45,1	46,6	48,0	
84	30,8	32,0	33,2	34,4	35,7	37,0	38,2	39,6	41,0	42,3	43,8	45,3	46,8	48,3	49,9	
85	32,0	33,2	34,4	35,7	37,0	38,2	39,6	41,0	42,4	43,9	45,4	46,9	48,5	50,0	51,6	
86	33,1	34,4	35,6	37,0	38,3	39,6	41,0	42,5	44,0	45,5	47,0	48,7	50,2	51,9	53,7	
87	34,3	35,6	36,9	38,3	39,6	41,0	42,5	44,0	45,5	47,1	48,7	50,3	52,0	53,8	55,5	
88	35,5	36,8	38,2	39,6	41,0	42,5	44,0	45,5	47,2	48,7	50,4	52,0	53,8	55,5	57,5	
89	36,7	38,1	39,5	41,0	42,5	44,0	45,5	47,1	48,8	50,5	52,2	53,9	55,7	57,5	59,5	
90	38,0	39,4	40,9	42,4	44,0	45,4	47,0	48,7	50,4	52,2	54,0	55,8	57,5	59,5	61,5	
91	39,2	40,7	42,2	43,8	45,4	47,0	48,7	50,3	52,1	54,0	55,8	57,6	59,5	61,5	63,5	
92	40,5	42,1	43,6	45,2	46,9	48,5	50,3	52,0	53,8	55,8	57,6	59,5	61,5	63,5	65,6	
93	41,9	43,5	45,0	46,8	48,5	50,0	52,0	53,7	55,6	57,6	59,5	61,5	63,5	65,6	67,8	
94	43,2	44,9	46,5	48,3	50,0	51,8	53,7	55,5	57,5	59,5	61,5	63,5	65,6	67,8	70,0	
95	44.6	46,4	48,0	49,9	51,6	53,5	55,4	57,2	59,3	61,4	63,5	65,5	67,7	70,0	72,3	
96	46,0	47,8	49,6	51,5	53,3	55,1	57,1	59,0	61,1	63,4	65,5	67,7	69,9	72,1	74,6	
97	47,5	49,3	51,1	53,0	55,0	56,9	58,9	61,0	63,2	65,3	67,5	69,7	72,1	74,5	77,0	
98	49,0	50,9	52,7	54,7	56,7	58,7	60,8	62,9	65,1	67,4	69,6	72,0	74,4	76,8	79,4	
99	50,5	52,5	54,4	56,5	58,5	60,5	62,7	64,8	67,2	69,5	71,9	74,2	76,7	79,2	81,8	
100	52,0	54,0	56,0	58,1	60,2	62,4	64,6	67,0	69,2	71,6	74,0	76,5	79,0	81,5	84,3	

Gelidusitafel 4.

Sitzhöhe	Gelidusi 95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
	Gewicht in Kilogramm															
66	25,0	2,57	26,6	27,4	28,2	29,2	30,0	31,0	31,9	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	
67	26,1	26,9	27,8	28,6	29,5	30,6	31,4	32,4	33,4	34,3	35,4	36,3	37,4	38,5	39,5	
68	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	32,0	32,9	33,8	34,9	35,9	36,9	38,0	39,1	40,2	41,3	
69	28,5	29,4	30,4	31,3	32,3	33,4	34,4	35,4	36,4	37,5	38,6	39,7	40,9	42,0	43,1	
70	29,8	30,7	31,6	32,7	33,8	34,8	35,8	37,0	38,1	39,1	40,3	41,5	42,6	43,9	45,0	
71	31,1	32,1	33,1	34,1	35,2	36,4	37,4	38,6	39,7	40,9	42,0	43,2	44,5	45,8	47,0	
72	32,4	33,5	34,5	35,6	36,7	38,0	39,0	40,3	41,5	42,6	43,9	45,1	46,4	47,8	49,0	
73	33,8	34,9	36,0	37,0	38,2	39,5	40,7	42,0	43,2	44,5	45,7	47,1	48,4	49,8	51,1	
74	35,2	36,3	37,4	38,6	39,8	41,1	42,4	43,7	45,0	46,4	47,6	49,0	50,4	51,8	53,3	
75	36,6	37,8	39,0	40,1	41,4	42,8	44,1	45,4	46,9	48,3	49,5	50,9	52,5	53,9	55,5	
76	38,2	39,3	40,5	41,7	43,0	44,5	45,9	47,3	48,7	50,3	51,5	53,0	54,5	56,1	57,6	
77	39,6	40,9	42,7	43,5	44,8	46,4	47,7	49,2	50,7	52,3	53,6	55,2	56,8	58,4	60,0	
78	41,1	42,5	43,9	45,2	46,6	48,2	49,6	51,0	52,6	54,3	55,7	57,3	58,9	60,5	62,4	
79	42,8	44,1	45,5	46,9	48,4	50,0	51,5	53,1	54,7	56,5	58,0	59,6	61,3	63,0	64,8	
80	44,5	45,9	47,3	48,7	50,2	52,0	53,6	55,1	56,9	58,6	60,1	61,8	63,7	65,5	67,3	
81	46,1	47,6	49,1	50,6	52,1	54,0	55,5	57,3	59,0	60,8	62,5	64,3	66,0	68,0	69,7	
82	47,9	49,4	51,0	52,5	54,1	56,0	57,6	59,5	61,3	63,0	64,9	66,7	68,5	70,4	72,5	
83	49,6	51,2	52,9	54,5	56,1	58,1	59,7	61,7	63,5	65,3	67,2	69,1	71,0	73,0	75,1	
84	51,5	53,0	54,8	56,5	58,2	60,2	62,0	64,0	65,8	67,7	69,7	71,6	73,6	75,7	78,0	
85	53,4	55,0	56,8	58,5	60,4	62,4	64,3	66,3	68,2	70,0	72,1	74,2	76,3	78,5	80,8	
86	55,4	57,1	58,9	60,7	62,6	64,6	66,5	68,5	70,5	72,7	74,8	76,9	79,0	81,3	83,6	
87	57,2	59,1	60,9	62,9	64,7	66,9	69,0	71,0	73,0	75,2	77,5	79,6	81,8	84,1	86,5	
88	59,3	61,2	63,0	65,0	67,0	69,3	71,4	73,5	75,5	77,8	80,0	82,4	84,7	87,0	89,6	
89	61,2	63,3	65,3	67,3	69,4	71,6	73,9	76,0	78,1	80,5	82,9	85,2	87,5	90,1	92,7	
90	63,4	65,4	67,5	69,5	71,6	74,0	76,4	78,6	80,9	83,4	85,7	88,1	90,5	93,3	95,8	
91	65,5	67,6	69,7	71,9	74,1	76,5	79,0	81,4	83,7	86,0	88,5	91,1	93,8	96,4	99,0	
92	67,7	69,9	72,0	74,2	76,5	79,0	81,5	84,0	86,4	89,0	91,5	94,1	96,8	99,5	102,0	
93	70,0	72,1	74,4	76,7	79,1	81,7	84,1	86,8	89,2	92,0	94,5	97,3	100,0	102,7	105,5	
94	72,1	74,5	76,9	79,2	81,8	84,4	86,9	89,5	92,1	94,9	97,5	100,3	103,0	106,0	109,0	
95	74,6	77,0	79,4	81,8	84,4	87,0	89,7	92,5	95,1	97,9	100,6	103,4	106,3	109,4	112,4	
96	77,0	79,4	81,9	84,4	87,0	89,9	92,6	95,4	98,2	100,9	103,6	106,7	109,7	112,8	116,0	
97	79,5	81,9	84,5	87,0	89,8	92,6	95,7	98,5	101,1	104,0	107,0	110,0	113,0	116,6	119,4	
98	81,8	84,5	87,0	89,7	92,6	95,6	98,5	101,4	104,3	107,2	110,0	114,0	116,8	120,0	123,2	
99	84,4	87,0	89,7	92,6	95,5	98,5	102,6	104,3	107,4	110,7	114,0	117,0	120,3	124,0	127,1	
100	87,0	89,6	92,5	95,4	98,4	101,3	104,5	107,5	111,0	114,0	117,3	120,6	124,0	127,6	131,0	

Zusammenfassung.

Der Ernährungszustand wird klinisch nach den Qualitäten Blutgehalt, Fettgehalt, Turgor und Muskulatur eingeschätzt. Durch Messung läßt sich der Fettgehalt annähernd bestimmen. Als allgemeines Maß des Ernährungszustandes gilt das Verhältnis zwischen Rumpfskelett und Körpergewicht „Gelidusi".

Eine Tafel ermöglicht die Ablesung des Gelidusi für alle Sitzhöhen und für die gewöhnlich vorkommenden Körpergewichte.

Normaler, übermäßiger und mangelhafter Ernährungszustand.

Im früheren Kapitel habe ich die Einschätzung der verschiedenen Qualitäten des Ernährungszustandes und die Messung durch Bestimmung des Fettpolsters und durch Vergleich von Körpergewicht und Muskulatur besprochen. Ich will jetzt die klinischen Begriffe des normalen, des übermäßigen und des mangelhaften Ernährungszustandes näher definieren.

Der gute, normale Ernährungszustand zeichnet sich in jedem Lebensalter durch eine „gesunde Hautfarbe" und durch einen mittleren Turgor, das heißt eine elastische Beschaffenheit der Haut aus.

Der Fettgehalt und die Muskulatur, die wir als Bedingungen eines normalen Aussehens verlangen, sind je nach dem Lebensalter und dem Berufe verschieden. Während wir beim Neugeborenen mit einem geringen Fettpolster und sehr geringer Muskelentwicklung zufrieden sind, verlangen wir vom einjährigen Kinde ein intensives Fettpolster, vom erwachsenen Manne eine starke Muskulatur. Bei den erwachsenen Frauen sind die Anforderungen an Fettpolster und Muskulatur von der Sitte ihrer Gesellschaftsklasse und von vorübergehenden Moden abhängig. Hier ist Fettlosigkeit, Muskelschwund und Blutleere der Haut zeitweise modern gewesen, nur der schlechte Turgor, die Faltigkeit der Haut, hat nie dem Schönheitsideal entsprochen.

Die wesentlichste Abweichung im Ernährungszustande vom normalen besteht in der Anhäufung von großen Fettmengen im Unterhautzellgewebe; sie ist niemals ein akut erworbener Zustand, da es längere Zeit braucht, bis eine solche Ansammlung zustande kommt. Die Störung des Ernährungszustandes nach der Gegenseite, die Abmagerung, der Kräfteverfall, kann akut, subakut oder chronisch

Differentialtafel zur Bestimmung der Dezimalzahlen des Gelidusi.

Differenz	Überschuß 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
33	−5	−4	−4	−4	−3	−3	−3	−3	−2	−2	−2	−1	−1	−1	0	0	0	0	+1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5
32	−5	−4	−4	−4	−3	−3	−3	−2	−2	−2	−2	−1	−1	−1	0	0	0	+1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	
31	−5	−4	−4	−4	−3	−3	−3	−2	−2	−2	−1	−1	−1	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5		
30	−5	−4	−4	−4	−3	−3	−3	−2	−2	−2	−1	−1	−1	0	0	0	+1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5			
29	−5	−4	−4	−4	−3	−3	−3	−2	−2	−2	−1	−1	−1	0	0	+1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5				
28	−5	−4	−4	−4	−3	−3	−2	−2	−2	−1	−1	−1	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	5					
27	−5	−4	−4	−4	−3	−3	−2	−2	−2	−1	−1	−1	0	0	+1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5						
26	−5	−4	−4	−3	−3	−3	−2	−2	−2	−1	−1	0	0	0	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5							
25	−5	−4	−4	−3	−3	−3	−2	−2	−1	−1	−1	0	0	+1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5								
24	−5	−4	−4	−3	−3	−2	−2	−2	−1	−1	0	0	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5									
23	−5	−4	−4	−3	−3	−2	−2	−2	−1	−1	0	0	+1	1	2	2	2	3	3	4	4	5										
22	−5	−4	−4	−3	−3	−2	−2	−1	−1	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5											
21	−5	−4	−4	−3	−3	−2	−2	−1	−1	0	0	+1	1	2	2	3	3	4	4	5												
20	−4	−4	−4	−3	−2	−2	−1	−1	0	0	+1	1	2	2	3	3	4	4	5													
19	−4	−4	−4	−3	−2	−2	−1	−1	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4														
18	−4	−4	−4	−3	−2	−2	−1	−1	0	+1	1	2	2	3	3	4	4															
17	−4	−4	−4	−3	−2	−1	−1	0	0	1	1	2	3	3	4	4																
16	−4	−4	−4	−2	−2	−1	−1	0	+1	1	2	3	3	4	4																	
15	−4	−4	−4	−2	−2	−1	0	0	1	2	2	3	4	4																		
14	−4	−4	−4	−2	−1	−1	0	+1	1	2	3	4	4																			
13	−4	−3	−3	−2	−1	0	0	1	2	3	3	4																				
12	−4	−3	−2	−2	−1	0	+1	2	3	3	4																					
11	−4	−3	−2	−1	0	0	1	2	3	4																						
10	−4	−3	−2	−1	0	+1	2	3	4																							
9	−4	−3	−2	−1	+1	2	3	4																								
8	−4	−2	−1	0	1	3	4																									
7	−4	−2	−1	+1	2	4																										
6	−3	−2	0	2	3																											
5	−3	−1	+1	3																												
4	−2	0	3																													
3	−2	+2																														
2	0																															

Das Körpergewicht A fällt in der Gelidusitafel zwischen die kleinere Zahl M und die größere Zahl N.

N — M heißt „Differenz", A — M „Überschuß".

An der Kreuzungsstelle von Differenz und Überschuß findet sich die Dezimalzahl, die zum Gelidusi addiert bzw. von ihm subtrahiert werden muß.

sein und sich in allen vier Qualitäten des Ernährungszustandes äußern. In letzter Linie beruht der Kräfteverfall, ebenso wie die Verfettung, auf einem Mißverhältnis zwischen Nahrungsaufnahme und Nahrungsausgabe. Wenn die Störung eine akute ist, so ist zunächst hauptsächlich der Turgor betroffen: das Unterhautzellgewebe verliert seine Gewebsflüssigkeit, die Haut wird schlaff. Bei subakuten Störungen wird das Fett verbraucht, die Haut wird dünner; bei chronischen Störungen leidet dann auch der Blutgehalt der Haut und die Muskulatur. Die Haut wird blaß, die Muskulatur vermindert sich, bis der Mensch zuletzt „aus Haut und Knochen" zu bestehen scheint.

Die Hautgegend, die zuerst ihren Turgor verliert, ist die Augenhöhle: schon nach einer durchwachten Nacht, nach leichten Durchfällen sind die Augenhöhlen „eingesunken", „haloniert". Der Fettverlust betrifft zuerst die Extremitäten, geht dann auf den Stamm über; erst zuletzt werden gewöhnlich die Wangen ergriffen, deren Fettpolster oft bei Säuglingen und bei Tuberkulösen in auffallender Weise mit der Abmagerung des übrigen Körpers kontrastiert.

Eine physiologische Abmagerung findet nach dem Erreichen der „ersten Fülle" statt: nachdem die Fettansammlung gegen Ende des ersten Lebensjahres ein Maximum erreicht hat, verlieren die Kinder vom 2. bis zum 5. Lebensjahre ihr Fett, um dann bis gegen die Geschlechtsreife mager zu bleiben; erst nach der Pubertät erfolgt wieder, besonders beim weiblichen Geschlecht, physiologischerweise eine stärkere Fettansammlnug.

Fettleibigkeit.

Der Ernährungsüberschuß, der sich zur Fettleibigkeit summiert, entsteht bei einer Nahrungsaufnahme, die dauernd den Verbrauch, die Ausgabe, überschreitet. Dabei kann entweder die Nahrungsaufnahme abnorm hoch oder die Nahrungsausgabe abnorm gering sein. In den meisten Fällen entsteht die Fettleibigkeit durch eine Kombination einer relativ hohen Nahrungsaufnahme mit einer relativ geringen Ausgabe.

Die übermäßige Nahrungsaufnahme beruht manchmal auf einem abnorm gesteigerten Appetit, der sich auf alle Nahrungsstoffe bezieht. Dieser Appetit kann konstitutionell sein. Bei unseren Schweinerassen ist dieser Appetit durch künstliche Zuchtwahl vererbt, indem

immer wieder die „schlechten Fresser“ durch frühzeitiges Abschlachten ausgemerzt werden. In manchen menschlichen Familien wird die übermäßige Nahrungsaufnahme vererbt, in anderen durch Beispiel und Nötigung anerzogen. Nicht immer entsteht aber dadurch Fettleibigkeit, da der Nahrungsüberschuß auch auf andere Weise als durch Fettaufspeicherung abgegeben werden kann. So entledigt sich zum Beispiel das Pferd eines Nahrungsüberschusses durch Lebhaftigkeit: „der Hafer sticht,“ eine Erscheinung, die man auch vielfach bei Kindern beobachten kann.

Abb. 39. Gelidusi 88. Sehr mager.

Die gewohnheitsmäßige Überfüllung des Magens kann bei den Schweinen in der Weise erzielt werden, daß sie zuerst ein voluminöses, nährstoffarmes Grünfutter erhalten, von dem sie große Mengen verzehren müssen, um ihren Bedürfnissen zu genügen; dann wird das „Grünfutter“ durch das konzentrierte „Mastfutter“ ersetzt. Bei der gleichen Magenfüllung bleibt nun ein großer Überschuß an Nährstoffen, der zu Fett umgesetzt wird. In analoger Weise erfolgt bei Landleuten eine Verfettung, wenn sie in wohlhabende städtische Verhältnisse kommen, und den Magen nun ebenso mit fettreichen Nahrungsgemischen anfüllen, wie sie das vorher mit Zerealien zu tun gewohnt waren.

Eine Abart des übermäßigen Appetits besteht darin, daß sich dieser nicht auf alle Nährstoffe, sondern nur auf Nährstoffe von besonderem Wohlgeschmacke erstreckt. Vielfach handelt es sich dann gar nicht mehr um einen eigentlichen Appetit, sondern um das nervöse Ver-

langen nach einem Reizmittel, das zufällig an Nahrungsstoffe gebunden ist. Der Mann, der immer etwas im Munde haben will, damit Zunge und Lippen Beschäftigung haben, raucht. Das hat keine Beziehung zur Ernährung. Die amerikanischen Mädchen kauen Gummi, der mit süßen Stoffen imprägniert ist. Davon fällt nur sehr wenig Nahrung ab. Wenn sie sich aber gewöhnen, statt des Gummis Schokoladebonbons zu kauen, so können sie dabei große Nährwerte zu sich nehmen. Der Säugling, der zur Beschäftigung an seinem Finger lutscht oder mit einem hohlen Schnuller beruhigt wird, wird dadurch nicht fetter; wenn er aber einen mit Zwieback gefüllten Schnuller erhält oder jedesmal an die Brust gelegt wird, sobald er aus Langeweile schreit, so kann dadurch eine Überernährung eintreten. Der Mann, der im Alkohol sein Stimulans sucht, bleibt mager, wenn er Schnaps trinkt, denn der Brennstoff des Alkohols an sich läßt sich wahrscheinlich nicht in Fett umsetzen; wenn er aber aus Alkoholbedürfnis Bier trinkt und dadurch neben dem Alkohol eine Malzlösung einverleibt, so wird er fett.

Vielfach wird das Bier ohne Appetit, ohne Lustgefühl genommen, nur um einer Sitte zu entsprechen. Damit kommen wir zu einer dritten Form der übermäßigen Nahrungsaufnahme: durch unnatürliche Maßnahmen oder durch künstliche Regelung der Ernährung.

Wie den Trinksitten, unterwerfen wir uns auch den Eßsitten. In manchen Familien, die sonst nichts zu tun haben, wird das Essen als Beschäftigung angesehen, und die Mahlzeit wird als Tagespensum aufgenommen. Dem steht die künstliche Regelung der Ernährung bei den Mastkuren nahe, wo der Arzt eine Nahrungsmenge vorschreibt, welche über den Appetit hinausgeht, um einen Fettansatz zu erzwingen. Am schärfsten ausgeprägt ist diese künstliche Nahrungsaufnahme beim „Stopfen“ oder „Nudeln“ der Gänse, wobei die einzelnen Bissen, sehr gegen den Willen des Tieres, in der Speiseröhre hinabgestoßen werden. Daß die Gans dabei fett wird, ist ein populärer Beweis dafür, daß auch ohne Appetit „die Nahrung anschlägt“, der Nahrungsüberschuß in Reservesubstanzen umgewandelt wird.

Durch verminderte Ausgabe bei normaler Nahrungsaufnahme erfolgt der Fettansatz einmal bei jenen Individuen, welche konstitutionell einen geringen Stoffwechsel haben. Das ausgesprochenste Beispiel dafür ist das Myxödem. Bei fehlender Schilddrüse sind alle Lebensfunktionen langsam und spärlich; schon bei geringer Nahrungsaufnahme

bleibt ein Überschuß, der in dem charakteristischen schlaffen Fettpolster angesammelt wird.

Dem Myxödem nahestehend ist die träge Konstitution, wie sie durch Kastration erzeugt wird. Schweine, Rinder und Hühner (Kapaune) verlieren durch Kastration ihre sexuelle Lebhaftigkeit und setzen danach aus gleicher Nahrungsmenge mehr Fett an. Ob daneben noch eine innersekretorische Komponente besteht, ob nämlich das Fehlen der Hoden den Stoffwechsel als Ganzes verringert, sei dahingestellt. Eine künstliche Ruhestellung führt man beim Mästen der Hühner und Gänse aus, indem man sie in enge Ställe sperrt, in denen sie ihre Muskeln, insbesondere die Flugmuskeln nicht gebrauchen können. Das Einbinden der Säuglinge in enge Steckkissen, wie es auch jetzt in manchen Gegenden noch üblich ist, mag aus demselben Gedankengang entstanden sein. Wir verwenden die Ruhestellung bei der Mastkur in Form der erzwungenen Bettruhe.

Abb. 40. Gelidusi 98. Mittel.

Am leichtesten sind durch die Ruhestellung solche Leute zum Ansatz zu bewegen, die früher schon normal gegessen haben, aber ihren ganzen Nahrungsüberschuß in körperlicher Arbeit verbrauchten. Als analoge Erscheinung sehen wir, daß Leute, die in ihrer Jugend schwer gearbeitet haben und dabei tüchtig zu essen gewohnt waren, verfetten, wenn sie einen ruhigen Posten bekommen, der ihnen gleichzeitig die Mittel liefert, ihren Eßgewohnheiten treu zu bleiben.

v. Noorden[1]) unterscheidet zwischen einer exogenen und einer endogenen Fettsucht. Die exogene kann durch Überfütterung oder durch Faulheit entstehen. Die endogene Fettsucht beruht auf Veränderungen in der Wirksamkeit der Schilddrüse, die entweder primär sein können (Atrophie, Degeneration, funktionelle Schwäche) oder sekundär; die Funktionsschwäche der Schilddrüse wird ausgelöst durch Fernwirkungen von seiten anderer Organe: vom Pankreas, den Keimdrüsen, der Hypophysis cerebri, vielleicht auch der Thymus und der Zirbeldrüse. Endlich kommen Kombinationen der verschiedenen Unterarten vor.

Nach demselben Autor ist der Alkohol „sicher kein Fettbildner, aber ein Fettsparmittel“ (S. 28). „Für die gewöhnlichen Ernährungsverhältnisse ist man

[1]) Die Fettsucht. Wien, A. Hölder, 1910.

berechtigt und genötigt, den Alkohol, nach geringen Abzügen, seinem vollen calorischen Werte nach als fettsparendes und dadurch mästendes Nahrungsmittel in Rechnung zu stellen."

Darin, daß nur Veränderungen der Schilddrüse direkt den Stoffwechsel beeinflussen, ist v. Noorden in Übereinstimmung mit dem genauesten Bearbeiter des respiratorischen Umsatzes, Magnus-Levy[1]). Dieser sagt:

„Nur in seltenen Fällen üben Krankheiten einen starken, unmittelbaren Einfluß auf den Energiehaushalt aus. Am stärksten ist er bei einer früher nicht gekannten, teils nach dieser Richtung nicht beachteten Krankheitsgruppe, bei jener, die von der Schilddrüse ausgeht, dem Myxödem (Abnahme bis um 50%) und dem Morbus Basedowii (Zunahme um 40—80% des Sauerstoffverbrauchs). Die Akromegalie kann ähnliche Verhältnisse zeigen, aber anscheinend nur dann, wenn die Schilddrüse gleichzeitig abnorm arbeitet. Eine mäßige Steigerung des Gaswechsels um 20% kommt in manchen schwersten Fällen von Leukämie und Pseudoleukämie vor. Vielleicht ist sie beim akuten Ablauf dieser Zustände öfter anzutreffen und deutlicher ausgeprägt. Eine Zunahme der Verbrauchsmengen ist auch den akuten fieberhaften Krankheiten eigen, ohne daß sie notwendigerweise bei jedem Fieber oder in jeder Periode eines Infekts vorhanden sein müßte. Aber die Höhe der Oxydationssteigerung ist überschätzt worden. Ein Plus von 20—30% über die Norm des Ruheverbrauchs wird nur selten überschritten, und Steigerungen, die über 50% hinausgehen, sind — ich halte Fr. Kraus' Darstellung für durchaus zutreffend — wohl immer durch Muskeltätigkeit, also indirekt, hervorgerufen.

Ebenso selten wie die Steigerungen finden sich auch die Herabsetzungen des Umsatzes: sie kommen außer im Myxödem fast nur in schweren Fällen langdauernder Unterernährung bei tiefstem Gewichtsstande vor ... sobald wieder reichlichere Kost zugeführt wird, eilt der Organismus normalen Umsatzverhältnissen zu. Der Einfluß der Unter- und Überernährung auf den Krafthaushalt ist noch immer nicht mit der wünschenswerten Sicherheit in allen Einzelheiten zu übersehen. Möglicherweise ist auch die krankhafte Fettleibigkeit bei einzelnen Menschen durch eine Abnahme des Grundumsatzes bedingt, doch trifft dies sicher nur bei einer kleinen Zahl der Fälle zu.

Im wesentlichen normal ist, entgegen früheren Anschauungen, der Umsatz der ruhenden Zelle bei den eigentlichen Stoffwechselkrankheiten, dem Diabetes, der Gicht und auch meistens bei der Fettleibigkeit. Ebensowenig ist er gestört bei den einfachen Formen der Blutarmut, bei den chronischen Infekten, wie Lues und Tuberkulose, solange sich nicht akute fieberhafte Prozesse dazu gesellen. Auch das Vorhandensein bösartiger Geschwülste übt keinen deutlichen Einfluß aus. Leber-, Magen- und Darmkrankheiten ziehen zwar die Ernährung stark in Mitleidenschaft, aber nicht durch primäre Veränderung der Oxydationsenergie. Herz-, Lungen- und Nierenkrankheiten geben zu Abweichungen keinen Anlaß und noch weniger das große Heer der Hautkrankheiten, soweit dabei der übrige Körper im wesentlichen gesund bleibt.

Von chemischen Mitteln ... hat nur das Thyreoidin bei Myxödem

[1]) Der Einfluß von Krankheiten auf den Energiehaushalt im Ruhezustand. Zeitschr. f. klin. Med. **60**, 222. 1906.

starken Einfluß, alle anderen chemischen und physikalischen Heilmittel haben im wesentlichen nur indirekte Wirkung über den Bewegungsapparat."

Ernährungsdefizit — schlechter Ernährungszustand.

Ein Ernährungsdefizit kann durch ungenügende Nahrungsaufnahme oder durch gesteigerte Nahrungsausgabe entstehen.

Die ungenügende Nahrungsaufnahme kann auf äußeren Gründen beruhen, auf Nahrungsmangel. In den Kriegszeiten haben wir diese Art der Abmagerung, die vorher nur ausnahmsweise vorkam, in weitestem Maße erlebt. Da war der Nahrungsmangel eine dem ganzen Volke aufgezwungene Kalamität. Er kann aber auch durch bestimmte Vorschriften, insbesondere religiöser Natur, bedingt sein, wie das Fasten der strengeren östlichen Religionen, der Juden und Mohammedaner. Die katholische Kirche unterscheidet zwischen Abstinenz und Fasten. Die Abstinenz besteht in dem Enthalten von Fleischspeisen und ist mit keiner Unterernährung verbunden, während das eigentliche Fasten in der Verpflichtung besteht, sich nur einmal des Tages zu sättigen, bei den anderen Mahlzeiten aber dem Appetit nicht nachzukommen. Diese Verpflichtung trifft nur erwachsene Personen an bestimmten Tagen (Wochentage der „Fastenzeit", Vortage von Festen, Quatembertage), kann aber immerhin bei strenger Einhaltung, besonders in der Zeit zwischen Fasching und Ostern, zu Unterernährung führen.

Abb. 41. Gelidusi 100. Wohlgenährt.

Häufiger sehen wir Unterernährung durch ärztliche Vorschriften. Aus der Zeit vor hundert Jahren, wo die humorale Medizin auf das Aderlassen, Schwitzen, Abführen und auf die Nahrungsentziehung große Stücke hielt, ist noch die Angst vor der Nahrung bei allen möglichen Krankheiten übriggeblieben und führt insbesondere bei Typhus und Dysenterie zu schweren Emaciationen, manchmal sogar zum Hungertode. Gewöhnlich ist das Fasten unter der Vorschrift einer einseitigen Kost versteckt, deren ungenügender

Nährwert nicht erkannt wird, wie „Milchkuren“ bei Erwachsenen, längere „Teediät“ oder „Schleimsuppenbehandlung“ bei Kindern.

Manchmal legt nicht der Arzt die Entziehungskur auf, sondern die Kinder werden von ihren Eltern vor allen nahrhaften Speisen bewahrt. Erwachsene bringen sich selbst aus Furcht vor Verdauungsbeschwerden, vor Magendrücken zu einer immer größeren Einschränkung ihres Speisezettels.

Immerhin ist diese Art der Nahrungsbeschränkung nicht so verbreitet, wie die Unterernährung durch Appetitmangel. Jede nicht in der üblichen Weise zubereitete Kost pflegt den Appetit zu verändern; wenn sie beim ersten Anhieb schmeckt, so erfolgt leicht eine Überfüllung, wenn sie aber nicht gleich schmeckt, so wird sie für einige Tage verweigert, bis beim gesunden Menschen der Nahrungstrieb so stark wird, daß er sich an das neuartige Essen gewöhnt. Der nicht ganz gesunde, insbesondere der ältere Mensch hat aber kein so scharf ausgeprägtes instinktives Nahrungsbedürfnis; er verweigert die neue Nahrung dauernd und kann dadurch sehr geschädigt werden.

Die psychische Anorexie sehen wir in höchstem Grade bei der Melancholie ausgesprochen, wo sie bis zum Hungertode führen kann. Aber auch in weniger abnormen Konstitutionen kann Trauer oder Sorge zur Unterdrückung des Hungergefühls führen, ebenso bei Neurasthenikern intensive Ablenkung durch Gefühle und Gedanken, geistige Arbeiten oder Geschäfte.

Am häufigsten finden wir Appetitlosigkeit durch Infektion oder Intoxikation. Teilweise mag sie durch Sekretionsmangel zu erklären sein, zum andern Teile beruht die Nahrungsverweigerung in der Beschwerlichkeit der Nahrungsaufnahme, z. B. bei asthmatischen Zuständen der Pneumonie. Bei den akuten Infektionen des Kindesalters, wie Masern oder Scharlach, endigt nach kurzer Dauer die Anorexie wieder mit einer um so größeren Nahrungsaufnahme in der Rekonvaleszenz. Aber die chronischen Infektionen führen zu dauernder Appetitlosigkeit und damit zu schwerer Abmagerung. Die Tuberkulose hat eine ganz besondere Verminderung des Appetits zur Folge, sie ist im mittleren Kindesalter die einzige Krankheit, die häufig zu kachektischen Zuständen Veranlassung gibt, und wird daher im Volksmunde schlechtweg als „Auszehrung“ bezeichnet. Diese Auszehrung ist nicht, wie man gewöhnlich annimmt, eine direkte Wirkung der Tuberkelbacillen auf den Stoffwechsel: wenn es gelingt, dem Tuberkulösen genügend Nahrung beizubringen, indem man den Appetit anregt oder trotz der Appetit-

losigkeit die Nahrungsaufnahme erzwingt, so ist es möglich, die Abmagerung zu heilen und damit das wesentliche Moment der Gefahr der tuberkulösen Infektion auszuschalten. Infolge des Nahrungsmangels ist der Tuberkulöse nicht imstande, die Abwehrstoffe zu bilden, welche den Bacillus in seinem Weitergreifen behindern; durch den falschen Instinkt der Appetitlosigkeit wird also der Organismus in seinem Kampfe gegen den Eindringling immer mehr geschädigt. Die meisten Kuren gegen Tuberkulose: Klimawechsel, Sonnen- und Luftkur, sind in letzter Linie appetitanregende Mittel. Wenn man sie mit einer gleichzeitigen Verschreibung der notwendigen Nahrungsmenge kombiniert, erreicht man bei vielen nicht allzu weit vorgeschrittenen Fällen vorzügliche Heilungsresultate.

Abb. 42. Gelidusi 101. Fett.

Die verschiedensten Intoxikationen führen zu Appetitlosigkeit. Am meisten kommt bei uns die Anorexie durch starken Tabakgenuß vor. Das Rauchen wird ja auch vielfach zur Unterdrückung eines akuten Hungergefühles benützt.

Eine weitere Ursache der Anorexie ist körperliche oder geistige Übermüdung. Der übermüdete Arbeiter will nur mehr schlafen, nimmt sich keine Zeit zum Essen; das schwächliche Kind, das gezwungen wird, große Spaziergänge zu machen, hat keine Lust, ordentlich zu kauen. Auch durch einfaches Überschreiten der Essenszeit, durch unregelmäßige Mahlzeiten, kann der Appetit, der sich gewohnheitsgemäß einzustellen pflegt, „übergangen" werden.

Bei den Katarrhen und Entzündungen des Verdauungsapparates kommt neben dem allgemeinen Krankheitsmoment, das den Appetit herabsetzt, noch ein zweiter Faktor hinzu, die direkte Erschwerung der Verdauungsfunktion. Wenn das Kind während der Stomatitis aphthosa akut verfällt, so geschieht dies darum, weil jeder Bissen schmerzhaft ist und weil das Kind aus Angst vor diesen Schmerzen die Nahrung verweigert. Ähnliche Nahrungsverweigerung sehen wir aus Angst vor dem Schluckschmerze bei Entzündungen des

Rachens, besonders bei Tonsillitis und Tonsillarabsceß, seltener bei Diphtherie. Auch die Angst vor dem Kauen bei Zahncaries und Periostitis der Kiefer, bei empfindlichen Drüsenschwellungen gehört hierher. Bei adenoiden Wucherungen, bei Entzündung der Nasenschleimhaut und der Rachenmandel ist nicht der Schmerz als Ursache der Appetitlosigkeit aufzufassen, sondern der Umstand, daß der Geruch der Speisen nicht empfunden wird und daher diese wichtige Anregung zum Appetit entfällt. Oft bewirken die eitrigen Sekrete einen ständigen „pappigen" Geschmack im Munde, der den Appetit verhindert, insbesondere wenn das Sekret nicht bloß eitrig, sondern auch übelriechend ist.

Durch die Unfähigkeit zu schlucken, und die Angst, Speisen in Nase oder Kehlkopf zu bekommen, bewirken postdiphtherische Lähmungen oft eine vollständige Nahrungsverweigerung. Bei Erkrankungen des Oesophagus sehen wir die berechtigte Angst vor größeren Bissen, vor allem vor festen Speisen; bei der Striktur des Oesophagus nach Kalilaugenverätzung kann das mechanische Hindernis so weit gehen, daß tatsächlich die Passage aufgehoben und eine Ernährung unmöglich ist.

Bei Erkrankungen des Magens kann Appetitlosigkeit, Angst vor dem langen Verweilen, den Schmerzgefühlen im Magen und chemische Unfähigkeit der Magendrüsen an der ungenügenden Ernährung beteiligt sein.

Hier kommen wir zu einer vierten Ursache der Abmagerung: der Abgabe von bereits aufgenommener Nahrung durch Rückstoßung vom Magen aus: zum Erbrechen. Das Erbrechen wird als ein die Ernährung erschwerender Faktor noch viel zu wenig gewürdigt. Es ist im Kindesalter und speziell im Säuglingsalter ein sehr häufiges und schwerwiegendes Vorkommnis.

Fast jeder Neugeborene erbricht. Bevor der Schluckreflex eingeübt ist und die Peristaltik zum Dünndarme einen regelmäßigen Gang nimmt, wird die Nahrung häufig nach oben entleert. Gewöhnlich dauert dieses Übergangsstadium von der placentaren zur oralen Ernährung nur einige Tage, in manchen Fällen aber braucht es Wochen und Monate, bis die Nahrung mit Sicherheit ihren normalen Weg geht (Schick). Und auch weiterhin steht das Erbrechen dem Säugling sehr nahe. Eine zu große Mahlzeit, eine ungewohnte Nahrung, regt diesen Reflex wieder an, das Kind macht die Entdeckung, daß es auf diesem Wege in der schnellsten Weise von unangenehmen Gefühlen des Magens frei wird, und gewöhnt sich, dieses Mittel regelmäßig zur Anwendung zu bringen.

In manchen Fällen mag auch das Aufstoßen und Wiederkauen von einem Lustgefühl begleitet sein. Da die antiperistaltischen Wellen, die man durch abgemagerte Bauchdecken beobachten kann, von der Polyrusgegend ausgehen, hat man das intensive Erbrechen der Säuglinge Pylorospasmus genannt. Wenn das Erbrechen häufig und intensiv ausgeübt wird, so stellt sich eine Hypertrophie der Magenmuskulatur, besonders in der Gegend des Pylorus, ein, die dann für eine angeborene Pylorusstenose gehalten wird. Es ist aber nicht eine angeborene Stenose, sondern eine Arbeitshypertrophie(Pfaundler). Das Erbrechen ist in manchen Fällen von Pylorospasmus so vollkommen, daß alle Nahrung den Körper wieder verläßt. Diese Kinder nehmen rapid ab und können tatsächlich verhungern, ohne daß eine organische Ursache ihres Erbrechens an den Verdauungsorganen gefunden wird. In den meisten Fällen läßt aber der falsche Reflex nach, wenn das Kind durch seine üble Gewohnheit stark herabgekommen ist, oder das Kind vergißt auf das Erbrechen bei einem Wechsel der Nahrung, wenn statt der flüssigen Kost eine breiige, oder statt der warmen eine kalte, statt der süßen eine salzige Kost, statt der Frauenmilch Kuhmilch gereicht wird. Der Pylorospasmus ist eine extreme Form des nervösen Erbrechens.

Abb. 43. Gelidusi 104. Sehr fett.

Von dem Pylorospasmus bis zu dem Erbrechen eines geringen Nahrungsüberschusses kommen alle graduellen Unterschiede vor. Das nervöse Erbrechen hat seine größte Häufigkeit im ersten Lebensjahre, aber während der ganzen Kinderzeit ist das Erbrechen ein leicht auslösbarer Reflex. Wir sehen es beim Beginn von Infektionskrank-

heiten (Scharlach), auch bei Pneumonie und Pleuritis, dann besonders beim Beginn von Hirndruck (Meningitis). Bei allen Anlässen, bei welchen der Erwachsene ein Übelbefinden fühlt, pflegt sich beim Kinde Erbrechen einzustellen. Auch durch einen verwandten Reflex kann die Entleerung des Magens ausgelöst werden, wie wir es z. B. beim Keuchhusten sehen. Nach der Ansicht Schicks sind beim Neugeborenen die Reflexe des Reinigens von Nase, Bronchien und Magen noch nicht getrennt: Niesen und Husten, Husten und Brechen sondern sich erst später. Eine Bronchitis im Säuglingsalter geht sehr häufig mit Erbrechen einher (Schick).

Diese Ursachen für das Erbrechen sind aber meistens zu kurzdauernd, um zu schwerer Abmagerung zu führen.

Die zweite Art, auf die eine bereits aufgenommene Nahrung den Körper unausgenutzt verlassen kann, besteht in der Diarrhöe, in der vorzeitigen Ausstoßung des Dünndarminhaltes. Die Abgabe in den Dickdarm und Mastdarm erfolgt, bevor noch die Nahrungsstoffe resorbiert sind.

Der ursprüngliche, zweckmäßige Reflex der beschleunigten Peristaltik ist auf die rasche Hinausbeförderung eines schädlichen Darminhaltes gerichtet. Unverdauliche Speisen, wie unreifes Obst, rohe Wurzeln, die nicht genügend durch Kauen zerkleinert sind, „reizen den Darm" zur schnellen Vorwärtsbewegung, ebenso schlecht verdauliche Fette oder faulendes Fleisch, oder die pflanzlichen Abführmittel Aloe, Jalapa, Senna und Ricinus.

Auch noch als ein zweckmäßiger Reflex ist es anzusehen, wenn ein Übermaß einer aufgenommenen Nahrung, das größere Anforderungen an die Verdauungsdrüsen stellt, als diese mit ihren Sekreten leisten können, schnell hinausbefördert wird. Auch bei ungewohnter Nahrung dürfte es sich um einen zweckmäßigen Reflex handeln. Die Kuh hat in den ersten Tagen des Grünfutters Abführen, bis sich ihre Verdauungsorgane auf die Bewältigung der neuen Kost eingestellt haben, ebenso der Mensch, der lange Zeit vegetarisch gelebt hat und dann plötzlich eine Fleischnahrung erhält.

Durch lokale entzündliche oder katarrhalische Zustände bedingt sind die Diarrhöen zur Zeit des Masernexanthems, wo wahrscheinlich ein Exanthem der Darmschleimhaut eine Hypersekretion von Flüssigkeit oder aber die Unfähigkeit der regelmäßigen Resorption verursacht.

Ähnliche Vorgänge dürften zu den schweren Diarrhöen bei der Cholera führen, sowie zu den subakuten Formen des Darmkatarrhs

beim Typhus. Sonstige Diarrhöen nach Allgemeininfektion sehen wir bei Influenza und Grippe, auch die beim Icterus catarrhalis gehören in diese Gruppe.

Die lokalen Darminfektionen beschränken sich wesentlich auf den Dickdarm. Die verschiedenen Erreger der Dysenterie bewirken hauptsächlich im letzten Teil des Darmes Entzündungszustände, wo die Resorption schon vollzogen ist. Wir sehen hier größtenteils keine dünnen, sondern geformte Stühle, denen Blut, Schleim und Eiter nur aufgelagert sind. Daß der Nahrungsverlust dabei nicht wesentlich ist, hat die quantitative Ernährungstherapie bei Dysenterie (v. Gröer) gezeigt: bei der richtigen Nahrungsmenge kann der Kranke mitten während der Dysenterie Fett ansetzen. Die übliche Abmagerung während

Abb. 44. Gelidusi 105. Sehr fett.

dieser Krankheit beruht wesentlich auf dem therapeutischen Hunger, den der Arzt aus Angst vor der Darmreizung anordnet. Dasselbe gilt für viele Fälle von tuberkulösen Darmgeschwüren.

Die Diarrhöen der Säuglinge sind nicht, wie man in der bakteriologischen Zeit glaubte, sämtlich auf Darminfektionen zurückzuführen, sondern sind meist alimentären Ursprungs, durch quantitativ oder qualitativ unrichtige Nahrung bedingt (Czerny, Finkelstein). Insbesondere erklären wir jetzt die gefürchteten „Sommerdiarrhöen", die wie Epidemien auftreten können, durch den Umstand, daß die Säuglinge bei ungewohnter großer Hitze viel Durst haben, aber wenige Verdauungssekrete liefern. Die stillende Mutter gibt in der heißen Zeit weniger Milch ab und beseitigt den Durst ihres Kindes mit Wasser; beim Flaschenkinde aber wird der Durst mit Milch gestillt, die dann in einem relativen Übermaß aufgenommen wird; das Übermaß an Nahrung erzeugt Erbrechen und Durchfall.

Zu erwähnen sind noch die unzweckmäßigen Reflexe, welche zu erhöhter Peristaltik führen. Die Kälte kann bei empfindlichen Individuen sowohl zu Polyurie als zum Durchfall, zur schnellen Ausstoßung der verfügbaren Flüssigkeiten Veranlassung geben.

Auch Angstzustände können Diarrhöe erzeugen. Endlich sehen wir, analog dem Erbrechen, auch beim Husten kleiner Kinder unzweckmäßiges Abführen von Darminhalt (Schick).

In ganz anderer Art als beim Erbrechen und Abführen erfolgen Verluste an Nährstoffen bei der Stoffwechselkrankheit des Diabetes mellitus. Hier werden die Nährstoffe durch die Darmschleimhaut zwar resorbiert, aber im inneren Stoffwechsel nicht in regulärer Weise verarbeitet, sondern als Harnzucker wieder ausgeschieden. —

In den bisherigen Betrachtungen habe ich die Nahrung immer als Ganzes betrachtet und die Voraussetzung gemacht, daß sie alle Nahrungsbestandteile enthält, die zum Betrieb des menschlichen Körpers notwendig sind. Aber es gibt auch eine ungenügende Nahrungsaufnahme durch unvollkommene Nahrung.

Am schärfsten ist diese Art der Unterernährung bei der Pflanze ausgesprochen, für die Liebig das Gesetz des Minimums aufgestellt hat. Wenn irgendeiner der notwendigen Nahrungsbestandteile nur in unvollkommener Weise vorhanden ist, so folgt das Wachstum der Pflanze diesem Minimum; es kann nur so weit fortschreiten, als dieser Bestandteil verfügbar ist.

Das frei lebende Tier sucht instinktiv seine Nahrung so zusammen, daß sie alle Bestandteile enthält. Die Haustiere und der Mensch nähren sich von traditionellen Nahrungsgemischen, die in gewöhnlichen Zeiten keine Gefahr leiden, durch das Gesetz des Minimums beeinträchtigt zu werden. Aber jetzt in der Kriegszeit haben wir viele Beispiele gesehen, daß nicht nur in der allgemeinen Quantität, sondern auch in Einzelbestandteilen unter das Minimum herabgegangen werden mußte.

Ein einziges Minimum haben wir, wenigstens in der Zivilbevölkerung, im Kriege nicht zu fürchten gehabt: das Minimum des Wassers. Wenn kein Wasser mit der Nahrung aufgenommen wird, kommt die ganze Verdauungsmaschine in Unordnung, und der Tod soll rascher erfolgen als bei kompletter Nahrungsentziehung. Unvollständige Entziehung des Wassers schädigt die Verdauung und den Appetit.

Das Minimum an Fett, an das man früher glaubte, hat sich in der Kriegszeit als nicht so gefährlich erwiesen. Eine spezielle Zufuhr von Fett ist sicher nicht notwendig; ganz kleine Fettmengen sind ohnehin

in den meisten unserer Nahrungsmittel enthalten. Bei der Ernährung mit Fleisch und Fett allein würde der Mangel an Kohlehydraten bei uns vermutlich schädlich wirken; derartige Beispiele einer reinen Fleischkost sind mir noch nicht vorgekommen.

Das Eiweißminimum liegt jedenfalls nicht so hoch, als es nach den alten Aufstellungen von Voit zu erwarten gewesen wäre. Hindhede und Chittenden haben gezeigt, daß man mit sehr kleinen Quantitäten Eiweiß sein Auslangen findet. Wenn wir auch im Kriege weniger von der eiweißreichen Fleischkost genossen haben, so ist eine Unterschreitung des Eiweißminimums doch nur bei allgemeiner Unterernährung vorgekommen. Denn fast alle Nahrungsmittel, die uns zur Verfügung standen, enthielten kleine Mengen von Eiweiß. Die eiweißlosen Nahrungsmittel Fett und Zucker waren ebensowenig zu haben wie große Fleischquantitäten. Eine Unterschreitung des Eiweißminimums bewirkt, wie die landwirtschaftlichen Physiologen gezeigt haben, eine mangelhafte Verdauung der Kohlenhydrate. Wahrscheinlich ist das Eiweiß zur richtigen Zusammensetzung der Verdauungssekrete erforderlich.

An die feineren Unterarten des Eiweißes, jene kompliziert zusammengesetzten Körper, die als „Vitamine“ oder „Ergänzungsstoffe“ bezeichnet werden, die sich nur in bestimmten Teilen der Nahrungsmittel finden, und die leicht durch Kochen oder chemische Einflüsse zerstört werden, wurden wir im Kriege durch Skorbutepidemien erinnert. Der Mangel der Ergänzungsstoffe bewirkt beim Menschen keine einfache Abmagerung, sondern Störungen des Blutgefäß- und Nervensystems, auf die einzugehen hier zu weit führen würde.

Mit der Erwähnung des Diabetes bin ich schon der zweiten Hauptursache des Ernährungsdefizits nahe gekommen, der gesteigerten Nahrungsausgabe. Am häufigsten treffen wir sie bei Erwachsenen in Form der übermäßigen körperlichen Arbeit. Besonders schädlich wirkt die übermäßige zeitliche Ausdehnung der Arbeit, wenn sie die Schlafpause verkürzt und daneben noch den Appetit vermindert.

Die nervöse Unruhe, die Rastlosigkeit, führt auch oft zur Abmagerung, besonders wenn sie mit Schlaflosigkeit verbunden ist. Daß die sexuelle Unruhe bei den Tieren durch Kastration ausgeschaltet wird, habe ich schon beim Fettansatz erwähnt.

Bei der Basedowschen Krankheit beruht die Steigerung der Nahrungsausgabe nur zum kleineren Teile auf nervöser Unruhe der Muskulatur; sie ist hier hauptsächlich durch eine spezifische Steigerung des Stoffwechsels bedingt.

Bei allen Entzündungsprozessen, allen Krankheiten, die Fieber bewirken, sind die Verbrennungen erhöht, die Nahrungsausgabe ist eine vermehrte. Da gleichzeitig meistens eine ungünstige Beeinflussung des Appetits eintritt, erfolgt trotz der üblichen Beschränkung der Muskelbewegungen (Bettruhe) eine Verschlechterung des Ernährungszustandes.

Schwere oder längere Zeit andauernde Blutverluste müssen durch reichliche Ernährung ersetzt werden, wenn sie nicht zu einem starken Kräfteverfall führen sollen. Hier wird zunächst der Blutgehalt der Haut und der Turgor beeinflußt, erst sekundär der Fettvorrat in Anspruch genommen. Nach Blutverlusten ist meistens der Appetit gesteigert, und daher eine Reparation durch Nahrungsaufnahme erleichtert, während Verluste an weißen Blutkörperchen bei intensiven Eiterungen (Furunculose, Empyem, periostale Abscesse usw.) oft von Anorexie begleitet sind und daher zur Kachexie führen. Diese Kachexie wird irreparabel, wenn sie bis zu einer amyloiden Degeneration der großen Drüsen vorgeschritten ist.

Ein physiologischer Verlust von Nährstoffen findet bei der Milchsekretion statt. Wenn nicht Nahrung im Überschusse aufgenommen wird, so geht die Milchbildung auf Kosten der Reservestoffe des Körpers vor sich und es erfolgt Abmagerung. Wenn keine wesentlichen Reservestoffe in Form von Fett mehr vorhanden sind, so versiegt die Milchsekretion.

Anders ist es bei Neubildungen, und zwar sowohl bei dem Wachstum des Kindes im Mutterleibe, als auch bei dem Wachstum von malignen Tumoren. Diese Prozesse nehmen Nährstoffe ohne jede Rücksicht auf den Ernährungszustand des Wirtes. Sie beanspruchen zunächst die Fettreserven; wenn diese aufgebraucht sind, leben sie auf Kosten von Blut und Muskulatur, können also zu schwer kachektischen Prozessen führen. Bei der Milchsekretion und insbesonders bei der Gestation wird aber wieder, wie bei den Blutverlusten, der Nahrungsbedarf durch starken Appetit angezeigt und bei genügendem Nahrungsangebot kompensiert, ja sogar überkompensiert. Bei malignen Tumoren hingegen beschleunigt sich die Kachexie durch die gleichzeitige Appetitlosigkeit.

Ähnlich den malignen Tumoren verhalten sich die großen Parasiten, besonders die Bandwürmer; sie leben allerdings nicht auf Kosten der im Blute aufgenommenen Nahrungsstoffe, sondern nehmen ihren Teil schon im Chymus des Dünndarms, vor der Assimilation der Nah-

rung. Wenn die von ihnen abgegebenen Stoffwechselprodukte Anorexie bewirken, so können die Würmer schwere Abmagerung verursachen.

Therapeutische Veränderung des Ernährungszustandes.

Bei den meisten Menschen reguliert sich bei genügendem Nahrungsangebot der Ernährungszustand automatisch, instinktiv, indem ebensoviel Nahrung aufgenommen wird, als zur Ergänzung der vorhandenen Bestände von Tag zu Tag notwendig ist. Eine Minderzahl aber leidet aus irgendeiner der angeführten Ursachen an einem Ernährungsüberschuß oder einem Ernährungsdefizit, und wir müssen ärztlich diesen Fehler ausgleichen.

Unser erstes Ziel wird sein, den Mechanismus der Störung ausfindig zu machen. Zu diesem Zweck müssen wir den Kranken in seinen Lebensgewohnheiten durch einige Tage genau beobachten und insbesondere seine Nahrung quantitativ und qualitativ registrieren.

Die einfache Erzählung von den Eßgewohnheiten ist meistens unzuverlässig, weil derjenige, der mit Appetit ißt, die Nahrungsmenge klein findet und in der Erzählung abschneidet, während derjenige, der jeden Bissen mit Mühe hinunterschluckt, in seinen quantitativen Angaben zu übertreiben pflegt.

Die Nahrungsaufnahme muß nun in ihrem Gehalt an Nahrungsbrennstoffen, an Eiweiß, an Wasser beurteilt und mit dem Nahrungsbedarfe verglichen werden, wobei die Anforderungen, welche an die betreffende Person gestellt werden, ebenfalls möglichst quantitativ einzuschätzen sind.

Der wichtigste Teil der Therapie besteht in der quantitativen Festsetzung der Tagesmenge an Brennstoff, Eiweiß usw. und in der zeitlichen Regulierung der Mahlzeiten. Außerdem können wir therapeutisch einen großen Teil jener Umstände benützen, welche wir als bilanzstörend angeführt haben. So dient uns die gewohnheitsmäßige Anfüllung des Magens, das Essen als Lebenszweck, als Beschäftigung, zu einem therapeutischen Mittel, um einem allzu mageren Menschen Fettansatz beizubringen, und die körperliche Arbeit, die wir als Ursache der Magerkeit gesehen haben, wird uns dazu dienen, um übermäßiges Fett wegzuschaffen.

Die Bekämpfung der Magerkeit erfolgt durch Steigerung der Nahrungsaufnahme und durch Verminderung des Verbrauches. Die Verminderung des Verbrauches erfordert manchmal eine vollständige Ruhekur: Verhinderung der körperlichen Arbeit, gleichzeitig Ablenkung von den

Sorgen, Erziehung von Schlaf, eventuell durch leichte Schlafmittel. Die Steigerung der Nahrungsaufnahme bis zu der vorgeschriebenen Quantität begegnet in den meisten Fällen wenig Schwierigkeiten, in anderen Fällen aber einer intensiven Anorexie oder einem dauernden Brechreiz. Diese sind als nervöse Symptome aufzufassen und dementsprechend halb medikamentös, halb suggestiv zu behandeln.

Eine künstliche Steigerung des Appetits erfolgt am besten durch Kälte und Aufenthalt im Freien, in der bewegten Luft. Die Kälte steigert wohl den Nährstoffverbrauch durch Vermehrung der Muskelbewegungen zur Erzeugung von Wärme, aber noch mehr das Verlangen nach Nahrung. Ähnlich wie die Kälte wirkt auch der Aufenthalt im Freien zu allen Jahreszeiten, wahrscheinlich durch die bewegte Luft. Kinder, welche monatelang in den hygienisch einwandfreien, sonnigen Sälen meines Krankenhauses nicht zunahmen, wurden zum Fettansatze gebracht dadurch, daß sie auf das Dach des Hauses versetzt wurden und nun Tag und Nacht im Freien zubrachten.

Die medikamentösen Mittel zur Steigerung des Appetits sind von sehr fraglicher direkter Wirkung. Nach meiner Meinung sind sie, soweit sie nicht eine in der Nahrung fehlende Komponente, wie Eisen, beibringen, als Suggestiva aufzufassen. In der Tierzucht, wo die Suggestion wegfällt, hat sich kein künstliches Appetitmittel eingebürgert. Nur die Rolle des Arsen ist noch nicht klargestellt.

Die Bekämpfung der Fettleibigkeit bedient sich wieder der Verminderung der Nahrungsaufnahme und der Erhöhung des Nahrungsverbrauches. Die üblichen Entfettungskuren (z. B. Marienbad) bestehen in einer vermehrten Körperbewegung (Frühaufstehen, Steigen) bei verminderter und fettarmer Kost. Dabei füllt das reichlich getrunkene heiße salinische Wasser den Magen, stört den Appetit, erregt die Peristaltik und bewirkt die Ausfuhr von unausgenütztem Darminhalt.

Andere Entfettungskuren verderben den Appetit, indem sie die gewohnte Zusammensetzung der Mahlzeiten stören: trockene Mahlzeiten, nur Brot oder Kartoffeln ohne Fleisch, nur Fleisch ohne Kohlehydrate usw. Jod und Thyreoidin steigern den Umsatz in solchen Fällen, in denen die Fettleibigkeit mit einer geminderten Funktion der Schilddrüsen zusammenhängt.

Eine dauernde Heilung einer Ernährungsstörung gelingt uns aber nicht dadurch, daß wir das Symptom der Magerkeit, das Symptom der Fettleibigkeit beseitigen, sonst fällt der Kranke nach der Kur wieder in seine alten Gewohnheiten zurück und akquiriert in einigen Monaten

das Symptom von neuem, sondern wir müssen trachten, ätiologisch vorzugehen und die wirkliche Ursache der Störung zu beseitigen. Bei einer tuberkulösen Anorexie z. B. wird die Ausheilung der Tuberkulose durch eine länger dauernde Kur auch die Anorexie beseitigen. Fettleibigkeit durch übermäßigen Genuß von Süßigkeiten werden wir erst geheilt haben, bis die nervöse Gier nach Zuckerwerk vergessen ist. Eine andere Reihe von Kranken mit konstitutionellen Appetitstörungen, z. B. familiäre Adipositas wird aber dauernd unter dem quantitativen Regime bleiben müssen, um das Wiederauftreten der Symptome zu vermeiden.

Zusammenfassung.

Einteilung der Störungen des Ernährungszustandes.

Ernährungsüberschuß (Fettleibigkeit, Vollblütigkeit).

A. Übermäßige Nahrungseinnahme.

1. Übermäßiger allgemeiner Appetit. Konstitutionell oder anerzogen.
2. Übermäßiger Appetit auf bestimmte Nährstoffe.
3. Übermäßige Nahrungseinnahme ohne Appetit. Eß- und Trinksitten. Mastkuren.

B. Verminderte Nahrungsausgabe.

1. Geringer allgemeiner Stoffwechsel. Konstitutionell. Myxödem.
2. Geringe Muskelbewegungen.
   a) Konstitutionelle Trägheit. Kastration. Anerzogene Trägheit.
   b) Künstliche Ruhestellung. Bettruhe.

Ernährungsdefizit. Magerkeit, Blutleere, allgemeine Schwäche, Auszehrung.

A. Ungenügende Nahrungseinnahme.

I. Die Nahrung kommt nicht zum Magen.

1. Keine Nahrungseinnahme trotz Appetits. Nahrungsmangel. Religiöse und ärztliche Vorschriften. Vorurteile. Sitte. Furcht vor Verdauungsbeschwerden.
2. Appetitmangel. Ungewohnte Kost. Geistige Ablenkung (psychische Anorexie). Melancholie. Sorge. Infektion. Akute Krankheiten. Tuberkulose. Intoxikation. Tabak. Übermüdung. Sekretionsmangel.
3. Hindernisse in der Funktion von Mund, Rachen, Speiseröhre und Magen. Zahnlosigkeit, Zahnabscesse, Stomatitis, Tonsillitis, Pharyngitis, postdiphth. Lähmung: Oesophagusstriktur.

II. Die Nahrung wird aus dem Magen wieder ausgestoßen: Erbrechen. Unverdauliche Nahrung, übergroße Menge. Ungewohnte oder unbeliebte Nahrung. Magenerkrankungen. Nervöses Erbrechen, Pylorospasmus. Unzweckmäßige Reflexe von Nase, Bronchien, Gehirn und anderen Organen.

III. Die Nahrung kommt in den Dünndarm, wird unausgenützt abgegeben: Abführen. Unverdaulicher oder übermäßiger Darminhalt. Gesteigerte Peristaltik durch ungewohnte Nahrung. Abführmittel. Entzündliche und katarrhalische Zustände des Darmes. Unzweckmäßige Reflexe: Kälte, Furcht. Nervöse Diarrhöen.

IV. Die Nahrung wird resorbiert, aber nicht verbrannt. Diabetes.

V. Die Nahrung ist unvollkommen. Mangel an Wasser, Eiweiß, Ergänzungsstoffen.

B. Vermehrte Nahrungsausgabe.

1. Gesteigerter allgemeiner Stoffwechsel. Konstitutionell. Basedow.
2. Gesteigerte Muskelbewegungen. a) Skelettmuskulatur. Lebhaftigkeit. Intensive Arbeit. Lange Arbeitszeit. b) Herz und Atmung. Aufregung. Sorge. Schlaflosigkeit.
3. Fieber (entzündliche Verbrennungen).
4. Abgabe von Milch, Eiter, Blut und von anderen Sekreten.
5. Neubildungen: Kind, maligne Tumoren; Darmparasiten.

Praktische Durchführung des Ernährungssystems.

a) In einer Spitalabteilung von 60 Kindern.

Im ersten Teile dieses Buches habe ich auf S. 98—103 die Prinzipien angegeben, nach denen ich die Ernährung größerer Gemeinschaften von Kindern ausführe. Im folgenden setze ich die Methoden genauer auseinander und zeige die dabei erzielten Erfolge.

Abb. 45. Bestimmung der Nahrungsklasse.

Für die Ernährung der rekonvaleszenten Spitalkinder hatte es sich schon zu Beginn des Krieges gezeigt, daß das Aufpäppeln der Kinder mit wohlschmeckenden Speisen eine üble Nachwirkung hatte: Wenn die Kinder in das häusliche Milieu zurückversetzt waren, verschmähten sie die grobe Kost und verloren durch ihre Appetitlosigkeit den ganzen Gewinn, den sie an der Klinik gemacht hatten. Die Kost, welche die Kinder jetzt genießen, ist so einfach und derb wie im einfachsten Haushalte; sie unterscheidet sich allerdings vom städtischen Kriegshaushalte dadurch, daß sie quantitativ genügend ist.

Als Versuchsstation für die Massenernährung von Kindern habe ich eine Abteilung für 60 leichttuberkulöse Kinder gewählt, die alle in einem mehr oder minder abgemagerten Zustande aufgenommen werden, alle in den Tagesstunden außer Bett sind. Das Optimum für diese Kinder setzt sich zusammen aus 1. Innenarbeit 3 Dezinem Siqua; 2. Längenwachstum 1; 3. Fettwachstum 1; 4. Sitzen und Stehen 2 Dezinem Siqua; Summe 7 Dezinem Siqua.

Dieses Optimum wird nicht für jedes einzelne Kind mit dem Quadrate der Sitzhöhe multipliziert, sondern ich bediene mich eines Maßstabes, auf welchem direkt $^{7}/_{10}$ des Quadrates der Sitzhöhe, also die optimale Nemzahl, auf halbe Kilonem abgerundet, ersichtlich ist.

Die Abbildung A zeigt die Art, wie mittels des Maßstabes in sehr schneller Weise die Nahrungsklasse bestimmt wird: die Kinder werden so auf einen Tisch gesetzt, daß die Kniekehle an den Tischrand anstößt, dann unter Kontrolle, daß das Kind stramm aufrecht sitzt, der Maßstab angelegt. Man kann nun entweder vom Maßstab direkt die Nahrungsklasse ablesen, oder aber die Sitzhöhe in Zentimetern notieren und die Einteilung in Klassen nach der folgenden Tabelle machen.

Verschreibung der Tagesmenge.

Nahrungsklasse	Tagesmenge Hektonem	Dezinem Siqua bei Zentimetern Sitzhöhe: 4	5	6	7
II	20	69—74	62—67	57—61	52—56
IIa	25	75—82	68—73	62—67	57—62
III	30	83—89	74—80	68—73	63—67
IIIa	35	90—96	81—86	74—78	68—73
IV	40	97—100	87—92	79—83	74—77
IVa	45	—	93—97	84—88	78—82
V	50	—	98—100	89—93	83—86

Zum Beispiel bei einem Kinde von 70 cm Sitzhöhe würde die Rechnung $70 \times 70 \times {}^{7}/_{10} = 3430$ Nem lauten; der Maßstab ergibt mir unmittelbar, daß das Kind in die Zahl 35 Hektonem Tagesnahrung fällt. Auf diese Art sind Nahrungsklassen gebildet: die Kinder, welche

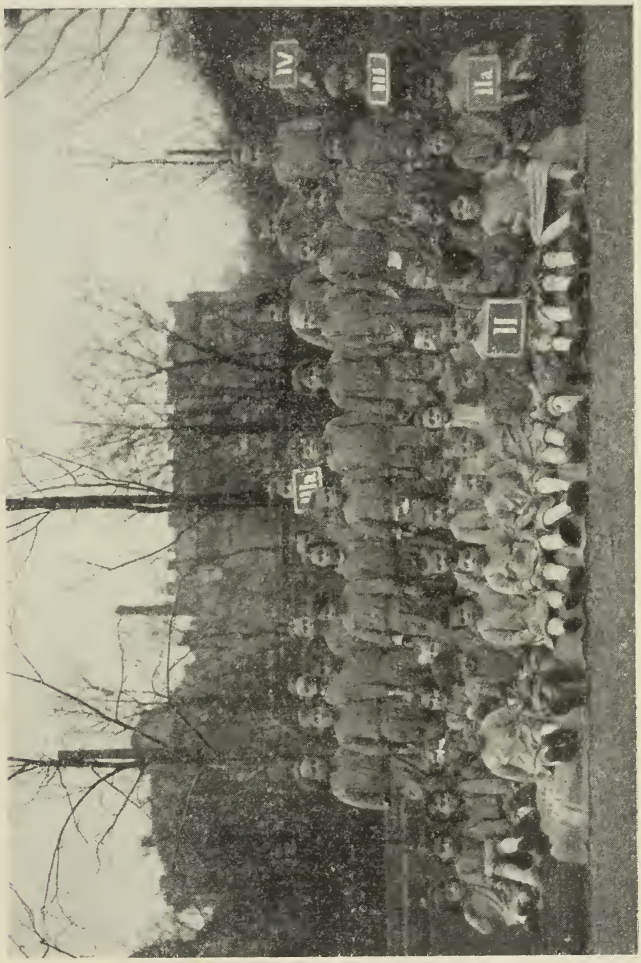


Abb. 46. Die in Nahrungsklassen eingeteilten Kinder.

30 Hektonem oder 3 Kilonem pro Tag erhalten, fallen in die Klasse III; die Kinder mit 40 Hektonem in die Klasse IV; das besprochene Kind würde an den Mahlzeiten der Klasse IIIa mit 35 Hektonem Tagesnahrung teilnehmen.

Die Abbildung B gibt die in Nahrungsklassen eingeteilten Kinder. Vorn sitzen die Kleinsten, Nahrungsklasse II, die 2 Kilonem Tagesration

haben, dahinter IIa mit 2,5 Kilonem Tagesration. Hinter ihnen steht eine Reihe der Klasse III. Man beachte, daß das Kind, das die Tafel III trägt, um mehr als einen Kopf kleiner erscheint als das 4. und 5. Kind dieser Reihe. Diese Größenunterschiede sind nicht durch die Rumpflänge, sondern durch die Beinhöhe bedingt. Das kleine Kind ist ein Rachitiker mit kurzen, krummen Beinen. Hinten links steht die Klasse IIIa, rechts 4 Kinder der Klasse IV. Ihre Tagesration ist gerade doppelt so groß als die der vorn sitzenden Kinder.

Teilung des Maßstabes zur Bestimmung der „Nahrungsklasse“,

Tagesnahrung in Dezinem Siqua					Hektonem	Nahrungsklasse
3	4	5	6	7		
Abgrenzung an der Millimeterteilung des Maßstabes						
					70	VII
				981	67,5	
					65	VIa
				945	62,5	
					60	VI
			978	906	57,5	
					55	Va
			935	865	52,5	
					50	V
		974	889	824	47,5	
					45	IVa
		921	840	779	42,5	
					40	IV
	968	865	790	731	37,5	
					35	IIIa
	900	805	735	680	32,5	
					30	III
957	829	740	676	626	27,5	
					25	IIa
866	750	670	611	566	22,5	
					20	II
795	689	615	561	520	19	
					18	Ia
752	651	582	531	493	17	
					16	
706	612	546	500	463	15	
					14	
658	570	509	465	430	13	
					12	
605	524	468	428	396	11	
					10	I
547	474	424	387	358	9	

Speiseordnung (die Einzeichnungen des Tages in Kursivschrift).

Nahrungsklasse		II		IIa		III		IIIa		IV		Summe
Zahl der Kinder			*5*		*18*		*22*		*12*		*3*	*60*
Datum: 10. Januar 1918												
Mahlzeit	Speise	Zahl der Hektonem										
		pro Kind	pro Klasse	pro Kind	pro Klasse	pro Kind	pro Klasse	pro Kind	pro Klasse	pro Kind	pro Klasse	alle Klassen
Morgens 6 Uhr	Milch	3	*15*	4	*72*	4	*88*	4	*48*	5	*15*	*238*
	Brot	2	*10*	2	*36*	3	*66*	4	*48*	4	*12*	*172*
	Käse	—	—	1	*18*	1	*22*	2	*24*	3	*9*	*73*
Vormittags 9 Uhr	Suppe	2	*10*	2	*36*	2	*44*	2	*24*	2	*6*	*120*
	Brot	1	*5*	1	*18*	1	*22*	1	*12*	1	*3*	*60*
Mittags 12 Uhr	Suppe	2	*10*	2	*36*	2	*44*	2	*24*	2	*6*	*120*
	Brot	—	—	1	*18*	2	*44*	2	*24*	2	*6*	*92*
	Gemüse	2	*10*	2	*36*	2	*44*	2	*24*	3	*9*	*123*
	Beilage	1	*5*	2	*36*	3	*66*	4	*48*	5	*15*	*170*
Nachmittags 3 Uhr	Milch	2	*10*	2	*36*	2	*44*	2	*24*	2	*6*	*120*
Abends 6 Uhr	Suppe	2	*10*	2	*36*	2	*44*	2	*24*	2	*6*	*120*
	Brot	—	—	1	*18*	2	*44*	2	*24*	2	*5*	*92*
	Beilage	3	*15*	3	*54*	4	*88*	6	*72*	7	*21*	*250*
Summe Hektonem		20	*100*	25	*450*	30	*660*	35	*420*	40	*120*	*1750*

Die Zahl, die Zeit und die Größe der Mahlzeiten wird auch durch ein bestimmtes Schema festgesetzt: die Kinder erhalten fünf Mahlzeiten in dreistündigen Intervallen; 3 Hektonem werden vormittags 9 Uhr, 2 Hektonem nachmittags 3 Uhr verabreicht, der Rest der Tagesnahrung wird in drei gleichwertigen Hauptmahlzeiten um 6 Uhr früh, 12 Uhr mittags und 6 Uhr abends gegeben.

Tageseinteilung im Sommer.

5.45 Wecken, Aufstehen, Entleerung von Blase und Mastdarm.

6 Morgenessen.

6.45 Mund- und Rachenbesichtigung. (Die Schwester sieht jedem Kinde in den Mund, um Halsentzündungen usw. zu entdecken.)

7 Mundpflege und Zahnpflege, Waschen, Kämmen.

8 Unterricht in 4 Abteilungen: 1. Kindergarten, 2. unterste Volksschulklasse, 3. zweite Volksschulklasse, 4. alle höheren Klassen zusammen. Am Sonntag zu dieser Zeit Kirchenbesuch und Spiel. Für das Spiel werden die Kinder ebenso wie für den Unterricht in 4 Gruppen eingeteilt.

9 Vormittagsessen.

9.30 Entleerung von Blase und Mastdarm.

10 Liegekur. Bei gutem Wetter im Freien, bei Regen im Zimmer. Während dieser Zeit hat vollständiges Stillschweigen zu herrschen, damit die schlafbedürftigen Kinder Ruhe finden.

Ärztliche Besichtigung, Entfernung von Verbänden und Reinigung der Wunden. Diese werden der Sonne und Luft ausgesetzt.

11.45 Hände waschen und zu Tische gehen.

12 Mittagessen.

1 Entleerung von Blase und Mastdarm.

1.30 Liegekur.

3 Nachmittagsessen.

3.45 Entleerung von Blase und Mastdarm.

4 Unterricht. Am Mittwoch, am Sonntag und an allen schulfreien Tagen Spiele.

5 Waschen der Kinder und Verbinden von Wunden.

6 Abendessen.

7 Entleerung von Blase und Mastdarm.

7.30 Schlafengehen.

Die Kinder, welche den Harn nicht die ganze Nacht halten können, werden von der Nachtschwester zur Entleerung der Blase aufgeweckt.

Am Donnerstag abends wird bei allen Kindern das Haar mit Spiritus Sabadillae durchtränkt und danach der Kopf über Nacht mit einer Windel eingebunden, um die vollständige Vernichtung der Kopfläuse sicherzustellen. Am Freitag

werden im Laufe des Tages alle Kinder gebadet; da diese Arbeit alle Schwestern in Anspruch nimmt, entfällt der Unterricht.

Der Speiseplan gestaltet sich dabei ungemein einfach. Die Kinder werden ihren Nahrungsklassen nach an gesonderte Tische gesetzt. Bei den Zwischenmahlzeiten erhalten alle Kinder dasselbe, während in den Hauptmahlzeiten die Abstufung erfolgt.

Nahrungsmittelverbrauch der Abteilung im Mai 1917.

Nahrungsmittel	kg	Kilonem	Preis pro kg K	Preis pro Kilonem K
Brot	337	1112	0,54	0,16
Mehl	160	800	1,10	0,22
Zucker	103	618	1,10	—,18
Fett	37	492	15,—	1,12
Milch	457	457	—,65	—,65
Rollgerste	61	305	—,72	—,14
Reis	49	245	2,56	—,51
Dörrgemüse	40	132	12,—	3,64
Marmelade	33	109	4,98	1,50
Käse, mager	21	105	8,60	1,72
Fleisch	20	50	10,80	4,32
Grieß	10	50	—,80	—,16
Käse, fett	8	40	10,—	2,—
Hülsenfrüchte	6	24	2,45	—,61
Blattgemüse, Grünzeug	62	16,4	1,80	—,45
Kartoffeln	9	11,3	—,21	—,168
Kaffee	5	5	8,—	8,—
Rote Rüben	11	4,4	1,10	2,75
Zwiebel	5	2,5	2,33	4,66
Eier	0,8	2	8,50	3,40

Die Speiseordnung (S. 317) zeigt links die einzelnen Mahlzeiten und die dabei gebotenen Speisen. Das Brot spielt eine große Rolle, dann die Suppe, welche von der Küche so zubereitet wird, daß sie eine der Milch kalorisch gleichwertige Nahrung bildet; die Ingredienzien sind verschieden. Ebenso wird bei der Mehlspeise und der Beilage die Art der verwendeten Grundstoffe der Küche überlassen: Es wird nur gefordert, daß die bestimmte Zahl der Hektonem in einer leicht abmeßbaren Portion enthalten ist. Ausgeteilt wird mittels eines graduierten Schöpfers oder mittels der Wage. Die „Milch“ ist nicht reine Milch, sondern ein Gemisch aus Vollmilch und 17 proz. Zuckerlösung zu gleichen Teilen,

zu welcher manchmal auch Geschmackszusätze (gebrannte Zuckerrüben oder Gerste) gegeben werden. Wenn die Milch ausbleibt, so wird an ihrer Stelle eine gleichwertige Mehlzuckerabkochung ausgeteilt.

Die einzelnen vertikalen Rubriken (Tabelle S. 317) II, IIa, III, IIIa, IV beziehen sich auf die Nahrungsklassen. Für jede Nahrungsklasse ist die Menge von Hektonem verzeichnet, welche auf jede einzelne Mahlzeit fällt. So erhalten z B. beim Morgenessen die Kinder der Klasse II 3 Hektonem Milch (150 g Milch und 150 g 17 proz. Zuckerlösung) und 2 Hektonem Brot (60 g), die der Klasse IIa 4 Hektonem Milch, 2 Hektonem Brot und dazu 1 Hektonem Käse (20 g).

Mit Kursivschrift ist der Präsenzstand der Kinder verzeichnet, die sich an dem betreffenden Tage in der Abteilung befinden. Die Tafel ist für den 10. Januar 1918 mit 60 Kindern berechnet. Für jede einzelne Nahrungsklasse wird aus der Multiplikation der für die einzelne Mahlzeit bestimmten Hektonemzahl mit der Zahl der Kinder der Bedarf berechnet; dann rechts außen die Summe aller Klassen gezogen. Diese letzte Rubrik ist der Küchenzettel des betreffenden Tages; die Küche muß diese Hektonemzahlen in Form von Brot, Suppe, Milch, Beilage usw. auf die Abteilung schicken; die Verteilung besorgt die Abteilung selbst.

Voraussetzung für das gute Funktionieren der Massenernährung ist es natürlich, daß Küche und Abteilung mit Verständnis und Exaktheit zusammenarbeiten.

Die Einzelernährung ist leicht zu übersehen; jedes Kind muß die Portion, die seiner Nahrungsklasse entspricht, aufessen. Es bekommt nicht mehr und nicht weniger. Die langsamen Esser müssen so lang dableiben, bis sie fertig sind. Es wird ihnen nicht — wie es im Privathause so oft geschieht — zuviel zugemutet.

Der Betrieb ist außerordentlich sparsam. Es gibt keine Überreste. Die Speisen werden bis auf das letzte Brot aufgezehrt. Und weiter ist der Betrieb dadurch billig, daß wir die Auswahl der Speisen nach der jeweiligen Konjunktur treffen und nicht an eine bestimmte Speisenfolge gebunden sind. Fleisch erhalten die Kinder nur am Sonntag. In der letzten Zeit waren wir allerdings gezwungen, von diesem Prinzipe abzugehen, weil wir keine genügende Menge billiger Nahrungsmittel erhalten konnten. Ich bringe hier eine Tabelle der Ausgaben für diese Abteilung, die in allen Belangen das Sparsamste ist, was wir bisher erreicht haben (Seite 321).

Abteilung für leichttuberkulöse Kinder. — Abrechnung über das Jahr 1917.

Monate 1917	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Durchschn. Heller
	Heller pro Kopf und Tag												
Nahrung	165	172	**128**	156	151	167	173	193	177	198	194	181	171
Schwestern (Gehalt und Verpflegung)	47	47	41	40	39	40	**36**	36	53	56	54	46	44
Hausmädchen (Gehalt und Verpflegung)	18	18	16	16	15	15	14	**13**	17	18	18	16	16
Wäsche (Reinigung und Ausbesserung)	11	13	10	9	7	9	**6**	6	8	11	14	9	9
Diverse (Nachschaffungen, Verbände und Medikamente)	14	9	9	9	16	10	10	8	12	9	14	**6**	11
Beleuchtung	13	10	9	6	4	**3**	3	3	3	5	9	8	6
Gesamtkosten	276	**207**	215	234	231	244	242	259	269	298	304	267	254
													Summe Tage
Verpflegstage	1434	1465	1690	1697	1770	1720	1933	1968	1777	1665	1625	1799	20543
Verpflegsgebühren (Kronen pro Monat)	7457	7618	8788	8824	9204	9144	10051	10233	9240	8658	8450	9348	Summe Kronen 107015
Gesamtkosten (Kronen pro Monat)	3974	3935	3634	3983	4103	4197	4659	5108	4793	4978	4948	4795	53107
Ersparnis (Kronen pro Monat)	3483	3683	5154	4841	5101	4947	5392	5125	4447	3680	3502	4553	**53908**

Wir haben hier nicht nur mit der Kost, sondern auch mit Pflegepersonal, Wäsche, Licht usw. gespart und waren dabei in der Lage, von den K 5,20 betragenden Verpflegsgebühren die Hälfte zurückzulegen.

Und wie sind die Erfolge dieser Abteilung? Die objektivste Kontrolle dafür sind die Wägungen, welche wöchentlich vorgenommen

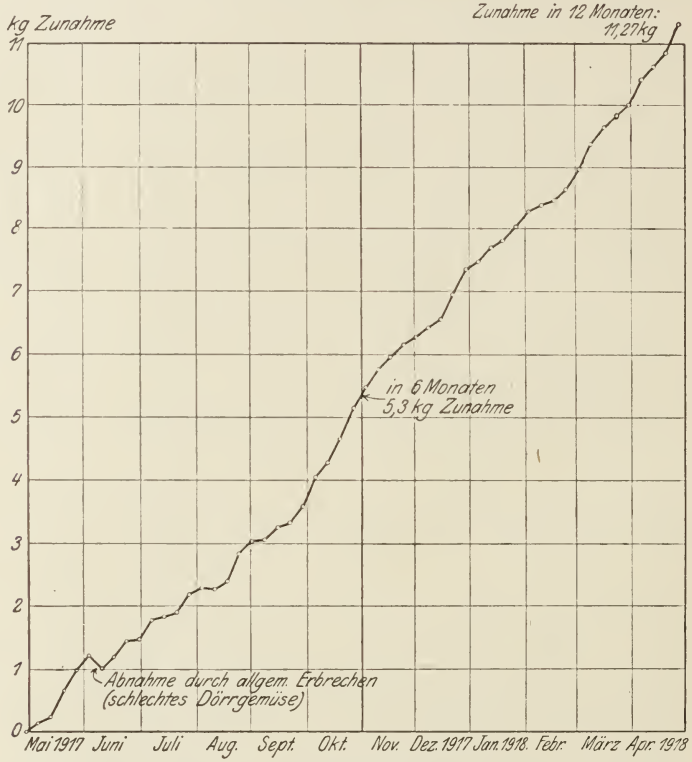


Abb. 47. Durchschnittliche Gewichtszunahme von 60 Kindern bei 7 Decinem Siqua (Mai 1917 bis Mai 1918).

werden. Alle Zunahmen werden addiert, die Abnahmen davon subtrahiert, und daraus wird eine Durchschnittskurve gezogen. In den 17 Monaten (November 1916 bis Mai 1918), seitdem die Abteilung in der angegebenen Weise geführt wird, war eine durchschnittliche Zunahme von 14,5 kg per Kopf zu verzeichnen. Die zu erwartende normale Zunahme im Lebensalter von 6—12 Jahren beträgt per Woche 50 g, also in 17 Monaten rund 3,5 kg. Wir haben eine mehr als vierfache Zunahme gegenüber der durchschnittlichen erreicht. Diese außer-

ordentlich hohe Zunahme erklärt sich zum Teil daraus, daß die Kinder meist in abgemagertem Zustande aufgenommen wurden, daß viele nach erreichtem Wohlbefinden bald die Klinik verlassen; aber jedenfalls zeigt sie, daß die angewandten Nahrungsmengen trotz der Billigkeit und Einfachheit der Kost genügende waren.

Die Abbildung 47 zeigt die durchschnittliche Zunahme im letzten vollen Jahre (vom 28. April 1917 bis 27. April 1918). Die wöchentlichen Wägungen werden in der Weise zusammengezogen, daß alle Zunahmen addiert, davon alle Abnahmen subtrahiert werden und das Ganze durch die Zahl der Kinder dividiert wird. Die maximale durchschnittliche Wochenzunahme in diesem Jahre betrug 480 g (6. Oktober und 27. Oktober); durchschnittliche Abnahmen kamen nur zweimal vor: 200 g am 9. Juni und 10 g am 11. August; die erstere war durch allgemeines Erbrechen bedingt, das durch schlechtes Dörrgemüse verursacht war.

Die Jahreszunahme betrug 11,27 kg, also durchschnittlich pro Tag 31 g, pro Woche 217 g und pro Monat 940 g.

Die durchschnittliche Sitzhöhe der Kinder betrug 65,6 cm; die größten Schwankungen in der durchschnittlichen Sitzhöhe der einzelnen Jahreswochen waren 62,8 cm bis 69,0 cm; es war also kein wesentlicher Wechsel in der Größe der verpflegten Kinder. Dementsprechend bewegten sich auch die aufgewandten Nahrungsmengen in engen Grenzen; maximal wurden 33,3 Hektonem per Kopf und Tag verbraucht, minimal 27,6 Hektonem, der Durchschnitt betrug 30,1 Hektonem. Wir können demnach den Aufwand für analog eingerichtete Heilstätten mit einem runden Durchschnitt von 30 Hektonem pro Kopf und Tag beziffern.

Im Sommer 1918 habe ich die Abteilung von 60 auf 100 Kinder erweitert. Durch die größere Zahl von Kindern wurden einige Änderungen in der Tagesordnung bedingt. Die Nachmittagsmahlzeit wurde aufgelassen und die betreffende Nahrungsmenge (2 Kilonem) auf Mittag- und Abendessen verteilt. Es bestehen jetzt 4 statt 5 Mahlzeiten; die Summe der Nahrungsmenge ist aber dieselbe geblieben.

In mehreren Ferienheimen, die nach dem Muster dieser Abteilung eingerichtet wurden, werden Gruppen von 30—200 Kindern verpflegt. Je nach der Zahl, der Größe, dem Gesundheitszustand der Kinder, der Zahl und Art des Pflegepersonals wird die Tagesordnung eingerichtet, wobei aber immer von dem früher beschriebenen Schema der 5 Mahlzeiten in dreistündigen Pausen ausgegangen wird. Wir waren zeitweise durch Nahrungsmangel gezwungen, von 7 Decinem Siqua auf 6, ja auf 5 Decinem Siqua herabzugehen, wodurch die Gewichtszunahmen gestört wurden. Eine rationelle Gebarung ist nur bei 7 Decinem Siqua zu erzielen.

Zusammenfassung.

Bei der Massenernährung von Kindern werden nach der Sitzhöhe Nahrungsklassen gebildet; die Nahrungsmenge wird nach bestimmten Prinzipien auf die Tagesmahlzeiten verteilt.

Die praktische Erfahrung hat ergeben, daß das System sparsame Gebarung und gute Ernährungserfolge ergibt.

b) In einer Kinderkrippe.

Von Dr. **Franz von Gröer.**

Einer der wichtigsten Fortschritte, welche auf dem Gebiete praktischer Ernährungslehre durch das Pirquetsche System erzielt worden sind, besteht in der Möglichkeit, rationelle, dem physiologischen Bedarf jedes einzelnen Individuums angepaßte Ernährung auch in Massenbetrieben durchführbar zu machen. Die Bedeutung dieses Fortschrittes wird dadurch wesentlich erhöht, daß der hierzu erforderliche Aufwand an technischem Apparat ein recht geringer ist. Geht das noch nicht aus den Erfolgen des Systems an der Wiener Kinderklinik und in größeren Spitalsbetrieben[1]), wo der Durchführung rationeller Ernährung ein geschultes und immerhin relativ reichlich vertretenes Personal zur Verfügung stand, mit genügender Deutlichkeit hervor, so möge im folgenden über Erfahrungen mit dem System berichtet werden, welche außerhalb des Spitalsbetriebes, unter denkbar einfachsten äußeren Bedingungen und mit Hilfe auf das Minimum reduzierten Personals gesammelt worden sind.

Es handelt sich um die Durchführung rationeller Ernährung der Kinder in einer der Wiener Tagesheimstätten[2]), in welcher seit ca. zehn Monaten die Kinder nach dem System ernährt werden.

Die genannte Tagesheimstätte bietet die Unterkunft bis 100 Kindern im Alter von 3—14 Jahren. Sie ist erst nach dem Kriegsausbruch (Herbst 1914) gegründet worden und angesichts der recht bescheidenen Mittel, welche zu ihrer Ausstattung zur Verfügung standen, improvisatorisch eingerichtet. Sie ist sehr geschickt in einem ehemaligen Kaffeehauslokale untergebracht und besteht aus drei großen, sehr lichten Stuben, dem Ankleideraum, einem Vorraum, einer Küche und

[1]) E. Nobel, Praktische Durchführung des Ernährungssystems von Pirquet in einem Militärspitale. Wien, Moritz Perles, 1918.

[2]) „Kindergarten" der Frauenhilfsaktion in Wien II, Ausstellungsstr. 11.

einem Zimmer für die Leiterin, welches gleichzeitig als Meß- und Wägezimmer sowie als primitives Ambulatorium dienen kann. Das Personal besteht aus der Leiterin, zwei Kindergärtnerinnen, einer Köchin und einem Aushilfsmädchen.

Bis zum Sommer 1917 ist dieser „Kindergarten" nach der gewöhnlichen Schablone geführt worden. Er besaß keinen angestellten Kinderarzt, die Kinder sind hygienisch nicht überwacht worden. Da die Kinder den ganzen Tag in der Heimstätte verbringen (die Schulpflichtigen gehen von dort in die Schule), so müssen sie auch verpflegt werden. Das fertige Essen wurde bis zum 20. Juli des vergangenen Jahres aus einer „Schulküche" geholt. Bei der Knappheit und fortschreitenden Teuerung der Lebensmittel mußte es — um billig zu sein — recht „sparsam" bereitet werden.

Am 20. Juli wurde nun auf meine Anregung und dank der außerordentlichen Energie der Leiterin (Frl. Magda Fischer), welche unterdessen im Rahmen des städtischen Fürsorgekurses von mir in der Ernährungskunde ausgebildet worden war, die wissenschaftliche Ernährung der Kinder nach dem System v. Pirquet, mit Hilfe der von v. Pirquet für die Massenernährung angegebenen Methodik, eingeführt. Die Kinder wurden gemessen, gewogen, ihr Ernährungszustand bestimmt und ihnen die ihrer Körpergröße und ihren Lebensbedingungen entsprechende optimale Nahrungsbrennstoffmenge pro Tag vorgeschrieben. Dieses „Optimum" berechneten wir zu 7 dnsq. Es ist dies das Maß, welches dem sich lebhaft bewegenden und wachsenden Kinde im Spiel- und Schulalter entspricht.

Durch Einteilung aller Kinder nach ihrer wahren Körperlänge (Sitzhöhe) in Gruppen annähernd gleicher Sitzhöhe, erhielten wir vier „Nahrungsklassen": II zu 20 hn, IIa zu 25 hn, III zu 30 hn und IIIa zu 35 hn pro Kopf und Tag, woraus sich sofort der Gesamtbetrag unseres täglichen Brennstoffbedarfes ergab. Diese Verhältnisse, wie wir sie beispielsweise im November 1917 bei uns hatten, sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

Nahrungsklasse	Zahl der Kinder	hn pro Tag und Kopf	hn pro Tag und Klasse
IIa	30	20	600
IIa	38	25	950
III	25	30	750
IIIa	7	35	245

Summe: 100 Kinder verbrauchen täglich 2545 hn.

Da nun die Kinder ihr erstes Frühstück zu Hause einnehmen, so muß dasselbe von der Gesamtsumme in Abzug gebracht werden. Dieses erste Frühstück kann nach den Erhebungen in den Familien durchschnittlich zu 5 hn pro Kopf angenommen werden (Kaffeersatz mit Zucker und Brot), folglich waren im November 1917 — um bei unserem Beispiel zu bleiben — 500 hn von der Gesamtmenge abzuziehen, wodurch nur **2045** hn pro Tag im Kindergarten verspeist werden sollten.

Die diesem Tagesbedarf entsprechende Lebensmittelmenge mußte sichergestellt werden. Hierbei wurde nur darauf geachtet, daß erstens ihre Kosten die zur Verfügung stehenden Geldsummen nicht übersteigen, und zweitens, daß sie den rationellen Eiweißgehalt (10—20% der Gesamtbrennstoffmenge nach v. Pirquet) besitze. Der Verbrauch eines Monats ist aus folgender Zusammenstellung (November 1917) ersichtlich:

Nahrungsmittel	kg	Preis pro kg (Kronen)	Gesamtpreis (Kronen)	Brennstoff (hn)	Eiweiß (dkn)
Brot	490	beigestellt v. d. Eltern		16 700	16 170
Mehl	280	0,67	187,60	14 000	14 000
Kartoffeln	700	0,44	308,—	8 700	4 350
Fett	30	40,—	1 200,—	3 960	—
Zucker	50	1,17	58,50	3 000	—
Rollgerste	60	0,83	49,80	3 000	3 000
Butter	25	12,80	320,—	3 000	—
Grieß	40	0,83	33,20	2 000	2 000
Marmelade	60	2,60	156,—	2 000	—
Fleisch	100	zu versch. Preisen	512,—	2 000	12 000
Gemüse	400	1,—	400,—	1 600	3 200
Käse	20	6,—	120,—	1 000	4 000
Grieben	10	12,50	125,—	670	2 680
Kondensmilch (gezuckert)	10	23,—	230,—	500	500
Obst	60	geschenkt		396	200
		Summe:	3 700,—	61 996	62 100

Das Kilonem kommt uns also — wohlgemerkt im vierten Kriegswinter und bei in gewissem Sinne luxuriöser Kost (Fett, Fleisch) — auf rund 60 Heller (an fleischlosen Tagen 50, an Fleischtagen 70 Heller) und die durchschnittlichen Verpflegskosten pro Tag und Kind auf rund 1 K. 25 Heller! Diese wahrhaftig minimalen Kosten sind eben dadurch möglich, daß der Bedarf exakt im vorhinein bestimmt wurde, und daß das Kochen fast ohne Abfälle erfolgt.

Die Einteilung des Brennstoffs in Mahlzeiten erfolgt nach folgendem Schema:

Mahlzeiten	Nahrungsklasse II			Nahrungsklasse IIa		
	Speisezettel	hn		Speisezettel	hn	
Frühstück zu Hause 8h	Kaffeersatz m. Zucker u. Brot	5		Kaffeersatz m. Zucker u. Brot	5	
Mittag 12h	Suppe	3		Brot	1	
	Gemüse oder Mehlspeise	4	7	Suppe	4	
	oder Fleisch	1		Gemüse oder Mehlspeise	5	10
	und Gemüse	3		oder Fleisch	1	
				mit Gemüse	4	
Jause 3h	Butterbrot	3		Butterbrot	3	
Nachtmahl 6h	Brot	1	5	Brot	2	7
	Gemüse	4		Gemüse	5	

Mahlzeiten	Nahrungsklasse III			Nahrungsklasse IIIa		
	Speisezettel	hn		Speisezettel	hn	
Frühstück ½8h	Kaffeersatz m. Zucker u. Brot	5		Kaffeersatz m. Zucker u. Brot	5	
Gabelfrühstück 10h (m. in d. Schule)	Marmeladebrot	3		Marmeladebrot	3	
Mittag 12½h	Brot	1		Brot	2	
	Suppe	5		Suppe	6	
	Gemüse oder Mehlspeise	5	11	Gemüse oder Mehlspeise	6	1
	oder Fleisch	1		oder Fleisch	2	
	und Gemüse	4		mit Gemüse	4	
Jause 3½h	Butterbrot	3		Butterbrot	3	
Nachtmahl 6½h	Brot	2	8	Brot	3	9
	Gemüse oder Mehlspeise	6		Gemüse oder Mehlspeise	6	

Die Kinder der Nahrungsklassen III und IIIa bekommen das Gabelfrühstück mit in die Schule, da sie früher aufstehen und später zu Mittag kommen. Die Klassenunterschiede kommen nur bei den Hauptmahlzeiten zur Geltung, um die Verteilung zu erleichtern. Die flüssigen und breiigen Speisen werden als Gleich- bzw. Doppelnahrung gekocht und mit tarierten Schöpflöffeln verteilt. Brot, Fleisch, Butter, Käse usw. werden zu Hektonemportionen abgewogen. Die Speisen sind natürlich sehr einfach, doch wird Sorge getragen, daß sie nicht monoton wirken. Hier einige Beispiele unserer Speisenfolgen zu Mittag und Nachtmahl:

Tag	Mittag	Nachtmahl
Montag 5. XI. 17	Brotsuppe Schwammerlsauce mit Kartoffeln	Einbrennsuppe
Dienstag 6. XI. 17	Gemüsesuppe Germnockerln mit Creme	Kochsalat (eingebr.)
Mittwoch 7. XI. 17	Suppe mit Einlauf Geräucherte Blutwurst mit Kartoffelpüree	Kraut (eingebr.)
Donnerstag 8. XI. 17	Rindersuppe mit Haferreis Faschiertes mit Salat	Kohl mit Kartoffeln
Freitag 9. XI. 17	Einbrennsuppe Maisgrießknödel mit Marmelade	Karotten
Samstag 10. XI. 17	Gerstelsuppe Kochsalat mit Kartoffeln	Nockerln mit Gulaschsaft
Sonntag 11. XI. 17	Brotsuppe Schweinsgulasch mit Kartoffeln	Spinat (eingebr.)

Die Verteilung der Speisen ist sehr einfach. Die großen Kinder holen sich klassenweise ihr Essen von der Küche selbst ab. Den Kleinen müssen die Speisen aufgetragen werden. Die Klasseneinteilung wird auch während des Essens eingehalten. Das Verteilte muß aufgegessen werden. Die schwachen Esser sitzen natürlich länger vor ihren Tellern. Hier und da kommen Schwindeleien vor, deswegen werden die Kinder beim Essen von den beiden Kindergärtnerinnen überwacht. Sonst sind an der Durchführung des Systems nur die Leiterin, die Köchin und das Aushilfsmädchen unmittelbar beteiligt.

Bleibt ein Kind aus irgendeinem Grunde zu Hause, so wird das Essen von den Eltern geholt. Dieses Vorgehen ist aber nicht zu empfehlen, denn in den meisten Fällen ißt bei dieser Gelegenheit die ganze Familie mit, und es ist schwer festzustellen, welchen Anteil das Kind bekommt.

Die Erfolge dieser systematischen Ernährung werden durch Wägung der Kinder und Bestimmung des Ernährungszustandsindex („Gelidusi") registriert. In dem ersten Halbjahr der Systemära in unserer Heimstätte konnte leider diese Kontrolle — infolge Überbürdung der Leiterin noch mit anderweitigen organisatorischen Arbeiten — meistens

nur allmonatlich und nicht in regelmäßigen Intervallen vorgenommen werden. Seit dem 1. Januar 1918 geschieht das alle 14 Tage — an jedem 1. und 15. des Monats.

Die sich ergebenden Resultate habe ich auf zweierlei Weise zu veranschaulichen versucht. Zuerst stellte ich Gewichtsübersichtstabellen einzelner Nahrungsklassen zusammen und zog jedem Wägungstermin entsprechend den Durchschnitt, welcher fortlaufend dem Gewichte eines Durchschnittskindes der betreffenden Nahrungsklasse entspricht. Daneben habe ich auch die durchschnittliche, dem Gewichte zugehörende Sitzhöhe bestimmt, so daß auch der durchschnittliche Ernährungszustandsindex (Gelidusi) ausgerechnet werden konnte. Die durchschnittlichen Gewichtszahlen sind dann in Form von Gewichtsübersichtskurven einzelner Nahrungsklassen graphisch dargestellt worden (siehe Tabellen I—IV und Abb. 1). Natürlich konnten für diese Darstellung nur Daten verwendet werden, welche an möglichst lückenlos in der Zeit vom April bis Dezember 1917 beobachteten Kindern gewonnen wurden. Da aber stets mehrere Kinder zu einem Wägungstermin fehlen, so erklärt das die verhältnismäßig geringe Zahl von Kindern, welche in den Tabellen zusammengestellt sind.

Um dem Einwurf zu begegnen, daß infolge dieser Auslese nicht das richtige Bild der tatsächlichen Verhältnisse wiedergegeben werde, aber auch um den Gang unserer Registrierung des Ernährungszustandes der Kinder zu demonstrieren, führe ich zweitens für die kurze Zeit vom 1. Januar bis zum 15. Februar 1918 alle Daten über die sämtlichen, während dieser Zeit in der Heimstätte befindlichen Kinder in einer besonderen Tabelle (V) an. Diese Tabelle ist so dargestellt, daß dem ursprünglichen Körpergewichte der am 1. Januar 1918 gewogenen und nach der Sitzhöhe in Nahrungsklassen geordneten Kinder, die am 15. Januar, 1. Februar und 15. Februar festgestellten Gewichtszu- und -abnahmen zur Seite gestellt sind. Auch hier ist der Ernährungszustandsindex, und zwar jedes einzelnen Kindes, verzeichnet, indem dem am 1. Januar bzw. am Tage der Aufnahme erhobenen Gelidusi das Gelidusi vom 15. Februar zur Seite gestellt ist.

Ein Blick in die Tabellen überrascht uns zunächst — nebenbei bemerkt — durch Zugehörigkeit von Kindern weit voneinander entfernten Alters zu einer Nahrungsklasse. So z. B. haben wir in der Nahrungsklasse II Kinder im Alter von 3—7 Jahren, in der Klasse IIa solche von 5—10 Jahren, in der Klasse III von 7—12 Jahren und schließlich in der Klasse IIIa von 11—13 Jahren. Besser stimmen schon die Gewichte dieser Kinder miteinander. Doch würden diese

Tabelle I. Nahrungsklasse II.

Nr.	Name und Alter	10. IV.		12. V.		16. VI.		27. VII.		7. VIII.		14. VIII.		21. VIII.		1. IX.		22. X.		7. XI.		4. XII.	
		Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si
1	Jos. J. . . . 4 J.	12,—	49	12,10	49	12,10	49	12,70	49	12,80	50	12,90	50	13,20	50	13,90	50	12,70	51	13,90	51	13,90	51
2	Marie M. . . 3 J.	—	—	14,10	52	14,10	52	14,40	52	14,70	53	14,70	53	14,80	53	15,30	53	15,—	54	15,30	54	15,40	54
3	Hans D. . . 6 J.	—	—	13,30	50	13,30	51	13,50	51	14,—	52	14,30	52	14,60	52	15,30	52	14,50	52	14,60	52	15,—	52
4	Jos. S. . . . 4 J.	12,50	51	12,40	51	11,80	51	13,—	51	13,—	52	12,90	52	13,40	52	13,90	52	13,70	52	14,40	52	14,10	53
5	Jos. Sch. . . 5 J.	—	—	13,—	52	13,20	52	13,60	52	14,—	53	14,10	53	14,10	53	14,80	53	14,60	55	15,—	55	14,—	55
6	Marie K. . . 6 J.	15,40	52	15,20	52	15,20	52	15,90	52	16,—	53	16,—	53	16,—	53	16,—	53	15,60	53	15,60	53	—	—
7	Franz J. . . 6 J.	12,80	52	12,80	52	12,90	52	13,70	52	13,50	53	14,—	53	14,20	53	14,20	53	13,60	54	14,40	54	14,—	54
8	Pepi Alt. . . 6 J.	—	—	14,20	53	14,20	53	14,80	53	15,—	54	15,20	54	15,20	54	15,90	54	15,—	55	15,50	55	15,—	55
9	Benno D. . . 7 J.	—	—	14,60	54	14,50	54	15,—	54	15,60	55	15,60	55	15,90	55	16,60	55	15,50	56	16,10	56	16,30	56
10	Bertha Ed. . 6 J.	15,90	54	15,80	54	16,20	54	16,70	54	16,40	55	17,—	55	17,—	55	17,20	55	16,60	56	17,30	56	17,90	56
11	Erna Fr. . . 6 J.	14,90	54	15,30	54	15,70	54	15,90	54	15,80	55	16,20	55	16,60	55	17,30	55	17,—	55	16,20	56	16,80	56
12	Ludwig Sw. 6 J.	14,50	54	14,20	54	14,50	54	15,50	54	15,60	54	15,60	54	15,60	54	—	—	15,40	55	15,90	55	16,20	55
13	Franz Tr. . . 7 J.	15,50	54	15,30	54	15,40	54	15,40	54	16,40	55	16,—	55	16,90	55	—	—	16,50	56	17,20	56	18,—	56
14	Marie G. . . 5 J.	—	—	15,60	55	15,30	55	16,50	55	16,50	56	17,—	56	16,70	56	—	—	16,—	57	16,40	57	17,20	57
15	Eugenie B. . 5 J.	14,60	50	14,70	50	15,—	50	—	—	—	—	—	—	15,70	51	—	—	15,50	51	16,20	51	16,—	51
16	Robert R. . 5 J.	15,70	55	15,80	55	15,80	55	—	—	16,80	56	16,80	6	17,—	56	17,30	56	16,70	57	17,60	57	17,50	57
17	Wetti M. . . 7 J.	14,70	52	14,90	52	14,80	53	15,50	53	15,20	54	—	—	16,40	54	16,40	54	16,60	56	16,60	56	—	—
18	Anna Sw. . 6 J.	15,20	53	15,40	53	15,60	53	16,—	53	16,90	54	—	—	—	—	17,20	55	17,—	56	17,—	56	17,—	56
19	Ferry Kr. . . 7 J.	16,30	56	16,60	56	16,90	57	17,90	57	18,30	58	18,20	58	18,20	58	19,—	58	18,10	59	18,40	59	19,50	59
Durchschnitt		**14,60**	53	**14,50**	53	**14,50**	53	**15,—**	53	**15,30**	54	**15,40**	54	**15,70**	54	**16,—**	54	**15,50**	55	**15,80**	55	**16,10**	55
Gelidusi (Durchschn.)		**99**		**99**		**99**		**100**		**99**		**99**		**100**		**100**		**98**		**98,5**		**99**	

Tabelle II. Nahrungsklasse IIa.

Nr.	Name und Alter	10. IV.		12. V.		16. VI.		27. VII.		7. VIII.		14. VIII.		21. VIII.		1. IX.		22. X.		7. XI.		21. XI.		4. XII.	
		Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si
1	Siegfr. B. . 8 J.	—	—	18,90	57	19,10	57	18,60	57	—	—	19,10	57	19,—	57	19,90	57	19,70	58	20,40	58	19,80	58	—	—
2	Sophie R. . 7 J.	16,40	57	16,50	57	16,50	57	17,30	57	17,40	57	17,30	57	17,70	57	—	—	17,05	58	17,60	58	17,60	58	—	—
3	Anna S. . . 8 J.	18,—	58	18,—	58	17,80	58	18,30	58	18,40	58	18,70	58	—	—	19,70	58	19,30	59	19,40	59	19,80	59	—	—
4	Aug. S. . . 7 J.	16,50	57	16,80	57	16,50	58	17,—	58	17,40	58	17,50	58	17,50	58	18,20	58	17,40	58	17,60	58	17,60	58	17,50	59
5	Jetty M. . .10 J.	18,30	59	18,50	59	18,—	60	19,—	60	19,60	60	19,40	60	19,60	60	20,—	60	19,70	61	20,—	61	20,50	61	—	—
6	Rudi J. . . 7 J.	17,20	59	17,40	59	17,70	59	17,80	60	18,80	60	18,70	60	18,20	60	20,—	60	19,—	60	19,60	60	19,60	60	20,30	60
7	Rudi K. . . 9 J.	19,60	59	19,70	59	20,—	59	20,40	59	20,90	59	21,50	59	21,80	59	21,70	59	21,80	60	—	—	22,50	60	22,60	60
8	Frieda B. . 5 J.	16,50	57	16,90	57	17,—	57	17,60	57	17,60	57	17,70	57	17,70	57	18,40	57	18,40	58	18,90	58	18,70	58	—	—
9	Emma B. . 9 J.	18,—	57	18,30	57	17,70	57	—	—	—	—	—	—	18,40	58	—	—	18,90	58	19,40	58	19,60	59	20,30	59
10	Hugo S. . . 6 J.	18,20	58	18,40	58	18,40	58	19,10	58	19,60	58	—	—	—	—	19,50	59	19,50	59	19,70	59	19,60	59	19,60	59
11	Rudi O. . . 7 J.	18,70	60	19,—	60	19,40	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,40	61	20,80	61	21,10	61	21,50	61
12	Poldi H. . . 9 J.	16,—	58	15,60	58	16,10	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,—	59	17,40	59	17,60	59	17,20	59
13	Resi R. . . 9 J.	22,60	61	22,70	61	21,80	61	22,60	61	23,10	61	22,80	61	23,60	61	23,40	61	22,80	62	23,40	62	23,50	62	—	—
14	Genofeva G.10 J.	20,40	61	20,40	61	20,10	61	21,30	62	21,70	62	21,90	62	21,70	62	22,40	62	21,50	62	22,20	62	22,20	62	22,60	62
15	Grete A. . .10 J.	21,20	62	20,70	62	20,70	62	21,50	63	22,—	63	22,40	63	22,40	63	23,10	63	22,50	63	23,50	63	23,50	63	23,70	63
16	Sidi S. . . . 8 J.	18,60	61	18,40	61	17,50	61	19,—	62	—	—	—	—	—	—	—	—	21,10	63	21,—	63	21,40	63	21,10	63
17	Aug. M. . . 8 J.	18,10	59	18,—	59	18,10	59	18,—	59	18,90	59	18,70	59	18,90	59	18,60	59	19,—	60	19,10	60	19,60	60	—	—
18	Vally S. . .10 J.	21,10	61	21,40	61	21,60	61	22,—	62	22,80	62	22,80	62	23,50	62	24,—	62	23,—	63	23,40	63	23,50	63	24,60	63
Durchschnitt		**18,50**	59	**18,60**	59	**18,50**	59	**18,80**	59,5	**19,80**	59,5	**19,80**	59,5	**19,90**	59,5	**20,70**	59,5	**19,90**	60	**20,20**	60	**20,40**	60	**20,90**	60
Gelidusi (Durchschn.)		**96,5**		**96,5**		**96,5**		**96,5**		**98**		**98**		**98**		**99,5**		**97,5**		**98**		**98**		**99**	

Tabelle III. Nahrungsklasse III.

Nr.	Name und Alter	10. IV.		12. V.		16. VI.		27. VII.		7. VIII.		14. VIII.		21. VIII.		1. IX.		22. X.		7. XI.		21. XI.		4. XII.	
		Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si
1	Hans M. . 7 J.	18,40	62	17,70	62	17,80	63	18,40	63	19,20	63	19,20	63	19,60	63	20,30	63	18,70	63	19,20	63	—	—	19,30	63
2	Anna St . 11 J.	24,50	64	24,20	64	23,—	64	—	—	—	—	—	—	—	—	27,60	65	26,90	65	26,60	65	27,10	65	—	—
3	Ludwig W. 9 J	22,—	63	—	—	21,70	63	—	—	23,50	63	23,50	63	23,10	63	24,—	63	23,20	64	23,70	64	23,60	64	24,—	64
4	Esther H. . 10 J.	17 90	62	17,70	62	—	—	19,70	62	19,70	62	19,80	62	19,90	62	20,70	62	19,50	63	20,70	63	20,70	63	21,10	63
5	Ludwig H. 8 J.	18,—	62	17 90	62	18,—	62	18,80	63	19,10	63	19.—	63	18,80	63	18,80	63	19,—	63	19,20	63	19,20	63	19,50	63
6	Ilona A. . . 10 J.	21,80	63	22,20	63	—	—	—	—	23,20	64	23,10	64	24,—	64	23,50	64	23,—	65	23,80	65	24,10	65	23,80	65
7	Erwin P. . 12 J.	26,10	65	26,—	65	26,—	66	26,90	66	26,90	66	26,90	66	26,70	66	28,—	67	28,50	68	27,70	68	28,—	68	28,50	68
8	Grete P. . . 10 J.	24,80	62	24,50	62	24,30	62	—	—	24,10	62	24,70	62	25,70	62	25 10	62	26,—	63	26,—	63	26,40	63	26,40	63
9	Hansi S. . . 11 J.	23,20	64	22,90	64	21,80	64	23,20	65	23,70	65	24,20	65	24,—	65	25,30	65	24,60	66	25,40	66	26,—	66	26,30	66
10	Julius S. . . 8 J.	21,40	64	21,60	64	21,—	65	21,60	65	21,80	65	22,40	65	22,80	65	23,30	65	22.20	66	23,40	66	23,40	66	23,90	66
11	Mizzi J. . . 9 J.	20,10	62	20,—	62	20,—	62	21,60	62	22,30	63	22,—	63	22,40	63	23,70	63	21,40	64	22,20	64	22,20	64	23,40	64
12	Erna A. . . 9 J.	22,—	64	—	—	22,10	65	22,40	65	22,60	65	23,40	65	23,90	65	24,20	65	23,—	66	23,80	66	24,—	66	24,30	66
13	Grete B. . . 9 J.	24,20	65	24,40	65	24,80	65	25,60	66	25,50	66	25,60	66	25,70	66	25,90	66	25,40	67	26,30	67	26,30	67	26,50	67
14	Karl M. . . 8 J.	20,70	65	21,40	65	20,60	65	21,60	65	22,10	65	22,40	66	22,60	66	23,40	66	23,50	66	22,50	66	22,60	66	—	—
15	Josef St. . . 12 J.	28,50	66	28,30	66	28,40	66	29,40	66	29,50	66	29,20	66	29,—	66	29,50	66	29,—	67	29,30	67	29,70	67	—	—
16	Leopold S. 12 J.	23,60	65	22,90	65	22,70	65	23,—	65	24,30	66	24,40	66	24,—	66	25,30	66	24,90	67	24,60	67	24,60	67	25,—	68
17	Grete S. . . 9 J.	24,10	63	23,40	63	24,—	63	25,10	—	—	—	—	—	25,80	64	26,70	64	26,20	64	26,50	64	26,70	64	27,—	64
18	Gusti R. . . 12 J.	23,80	66	24,—	66	23,60	66	25,40	67	26,—	67	25,70	67	25,90	67	26,50	67	26,20	68	27,20	68	27,50	69	—	—
19	Leopold K. 11 J.	23,20	64	23,40	64	22,90	64	—	—	—	—	—	—	24,70	65	24,90	65	24,50	66	25,10	66	25,20	66	26,40	66
Durchschnitt		**22,50**	63	**22,50**	63	**22,40**	63,5	**23,—**	64,5	**23 40**	64,5	**23,50**	64,5	**23,70**	64,5	**24,60**	64,5	**23,90**	65	**24,40**	65	**24,80**	65	**25,—**	65
Gelidusi (Durchschn.)		**96,5**		**96,5**		**95,5**		**95**		**95,5**		**95,5**		**96**		**97,5**		**95,5**		**96**		**96,5**		**97**	

Tabelle IV. Nahrungsklasse IIIa.

Nr.	Name und Alter	10. IV.		12. V.		16. VI.		27. VII.		7. VIII.		14. VIII.		21. VIII.		1. IX.		22. X.		21. XI.		4. XII.	
		Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si	Gi	Si
1	Lotte A. 12J.	25,90	68	25,60	68	24,70	68	25,60	69	25,50	69	25,60	69	24,40	69	26,60	69	26,80	70	28,40	70	28,80	70
2	Anton Kr 13J.	30,90	69	30,10	69	30,40	70	30,40	70	31,40	70	31,50	70	32,—	70	33,—	70	33,—	70	34,20	70	34,20	70
Durchschnitt . . .		**28,40**	68,5	**27,90**	68,5	**27,50**	69	**28,—**	69,5	**28,50**	69,5	**28,60**	69,5	**29,20**	69,5	**29,80**	69,5	**29,90**	70	**31,30**	70	**31,50**	70
Gelidusi (Durchschn.)		**96**		**95,5**		**94,5**		**94,5**		**95**		**95**		**95,5**		**96**		**95,5**		**97**		**97**	

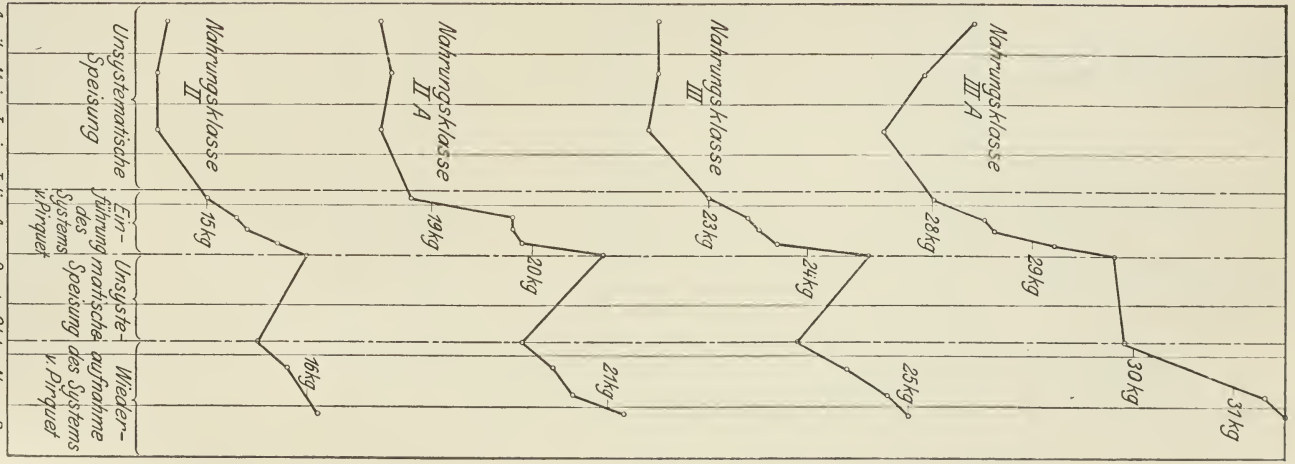


Abb. 48. Durchschnittliche Gewichtskurven einzelner Nahrungsklassen.

Tabelle V. Nahrungsklasse II. 20 hn pro Kopf und Tag. 20 Kinder.

Si	Name und Alter	1. I. 18		Erfolg in dkg gegenüber d. Gewichte v. den Vorwochen, bzw. Gi u. Gelidusi der Neuaufnahmen						Gelidusi am 15. II. 18	Bemerkungen
				15. I. 18		1. II. 18		15. II. 18			
		Gi	Gelidusi	—	+	—	+	—	+		
51	Luise K. . . . . 4 J. 6 M.	13,80	101		10	0	0	0	0	101	
„	Josef J. . . . . 4 „ — „	13,70	101		30		50	100		100	hat krankheitshalber einige Tage gefehlt.
„	Moritz L. . . . . 4 „ — „	—	—	—	—	13,—	99,5		100	101,5	
„	Eugenie B. . . . . 5 „ — „	15,40	105		70		20		20	105	gewachsen (Si 52).
52	Arnold L. . . . . 3 „ 7 „	—	—	—	—	13,70	99		30	100	
53	Hans D. . . . . 5 „ 8 „	14,—	98		20		10		10	99	
„	Karl Pf. . . . . 3 „ 4 „	14,20	98,5		30	10		20		98,5	
„	Fini S. . . . . 3 „ 10 „	14,30	98,5		30	90			120	100	ist während der Krankheit der Leiterin vernachlässigt worden.
54	Viktor W. . . . . 5 „ 3 „	15,—	98		10	0	0		10	99	
„	Erich K. . . . . 4 „ 2 „	—	—	—	—	14,70	97,5		40	98,5	
„	Mizzi M. . . . . 2 „ 11 „	15,50	99,5		30	30			20	100	desgleichen.
„	Hans M. . . . . 5 „ 9 „	16,40	101		60	50			50	102	desgleichen.
55	Franz J. . . . . 5 „ 1 „	14,20	95		30	50		0	0	94,5	desgleichen.
„	Josef Sch. . . . . 4 „ 9 „	14,10	95		10		20		50	96,5	
„	Marie M. . . . . 5 „ 4 „	—	—	—	—	17,40	101		50	102	
„	Ludwig Sw. . . . . 5 „ — „	16,—	99	10			60		10	100	
„	Pepi A. . . . . 5 „ 1 „	15,30	97	10			20	—	—	97,5	in der letzten Februarwoche ausgeblieben.
56	Bertha E. . . . . 5 „ 11 „	18,50	102		20	0	0	30		101,5	
„	Elly F. . . . . 5 „ — „	14,80	94		70	20			50	96,5	
„	Anna Sw. . . . . 5 „ 8 „	16,—	97		20		50		70	99,5	
		Durchschnitt:			+262 g	−0,65 g			+253 g		Zunahme pro Kind und 14 Tage.

Tabelle V (Fortsetzung). Nahrungsklasse IIa. 25 hn pro Kopf und Tag. 26 Kinder,

Si	Name und Alter	1. I. 18		Erfolg in dkg gegenüber d. Gewichte v. den Vorwochen, bzw. Gi u. Gelidusi der Neuaufnahmen						Gelidusi am 15. II. 18	Bemerkungen
				15. I. 18		1. II. 18		15. II. 18			
		Gi	Gelidusi	−	+	−	+	−	+		
57	Erna F. . . . . 6 J. — M.	16,40	96		20		40	θ	θ	97	
„	Alfred W. . . . . 7 „ 4 „	—	—	—	—	17,—	97		30	98	
„	Otto M. . . . . 7 „ — „	—	—	—	—	20,—	102	80		101	Verdauungsstörung.
„	Elisabeth H. . . . . 5 „ — „	17,40	98	θ	θ		30		30	99	
„	Robert R. . . . . 4 „ 9 „	17,20	97,5	θ	θ		30		10	98,5	
58	Sophie R. . . . . 6 „ 8 „	17,40	96,5		50		10	θ	θ	97,5	
„	Siegfried B. . . . . 7 „ 2 „	20,40	101		60	30		θ	θ	102	
„	Hans G. . . . . 4 „ 9 „	16,40	94		10		10		10	95	
„	Frieda B. . . . . 4 „ 11 „	19,50	100	10			40		40	101	
59	Emma B. . . . . 9 „ — „	19,50	98	θ	θ		20		40	99,5	
„	Ferdl K. . . . . 6 „ 8 „	19,30	97,5	20		10			50	98,5	ist einige Male Ende Januar und
„	August Sch. . . . . 6 „ 9 „	17,70	95		50	θ	θ	20		95,5	Anfang Februar ausgeblieben.
„	Anna S. . . . . 7 „ 6 „	19,50	98		10		30		60	98,5	gewachsen (Si 60).
60	Emil R. . . . . 6 „ 7 „	—	—	—	—	19,70	97		60	98	
„	Karl R. . . . . 7 „ 5 „	—	—	—	—	20,40	98		20	98,5	
„	Auguste M. . . . . 7 „ 9 „	19,50	96,5		50		30	θ	θ	96,5	gewachsen (Si 61).
„	Richard K. . . . . 8 „ 9 „	22,50	101		10	10			50	100	gewachsen (Si 61).
61	Steffi W. . . . . 7 „ 1 „	18,60	93,5		20	60			80	94,5	während der Abwesenheit der
„	Hugo S. . . . . 6 „ — „	19,—	94		50		30	θ	θ	95,5	Leiterin vernachlässigt.
„	Rudi J. . . . . 6 „ 11 „	19,50	95		10	10			30	95,5	
62	Jetty M. . . . . 9 „ 1 „	21,50	96,5		20	40		20		96	einige Male ausgeblieben.
„	Hilda M. . . . . 6 „ 7 „	20,40	95		40	110			60	95	während der Abwesenheit der
„	Rudi O. . . . . 6 „ 10 „	21,—	96		40	θ	θ		10	97	Leiterin sehr vernachlässigt.
„	Franz H. . . . . 9 „ — „	—	—	—	—	21,80	97		70	98	
„	Grete P. . . . . 9 „ 5 „	26,30	103		30		40		20	103	gewachsen (Si 63).
„	Esther H. . . . . 9 „ 9 „	20,60	95	θ	θ		20		30	95	gewachsen (Si 63).
	Durchschnitt:				+210 g		+30 g		+227 g		Zunahme pro Kind und 14 Tage.

Tabelle V (Fortsetzung). Nahrungsklasse III. 30 hn pro Kopf und Tag. 25 Kinder.

Si	Name und Alter	1. I. 18		Erfolg in dkg gegenüber d. Gewichte v. den Vorwochen, bzw. Gi u. Gelidusi der Neuaufnahmen						Gelidusi am 15. II. 18	Bemerkungen
				15. I 18		1. II. 18		15. II. 18.			
		Gi	Gelidusi	—	+	—	+	—	+		
63	Sidi S . . . . . 7 J. 3 M.	20,50	93,5		50	40			20	94	sehr schwache Esserin, während d. Abw. der Leit. vernachlässigt.
„	Vefi G. . . . . 9 „ 1 „	22,40	96,5	0	0	0	0	40		95,5	war krank.
„	Hans M. . . . . 6 „ — „	19,40	92		30		50	0	0	94,5	
„	Ludwig H. . . . . 8 „ — „	19,40	92		10		50	0	0	93	
„	Adolf P. . . . . 7 „ 4 „	20,70	94		60	10		20		94,5	war krank.
„	Grete B. . . . . 10 „ 7 „	21,—	94		80	80			70	95	während der Abwesenheit der Leiterin vernachlässigt.
„	Grete A. . . . . 10 „ 4 „	23,60	98		60		30		30	100	
„	Resi R. . . . . 8 „ 10 „	23,—	96		50		70	0	0	97,5	gewachsen (Si 65).
64	Vally S. . . . . 10 „ 3 „	24,10	97	0	0	0	0		50	98	
„	Kathi H. . . . . 10 „ 5 „	—	—	—	—	24,80	98		70	99	
„	Grete Sch. . . . . 8 „ 8 „	27,—	101		60		20		40	101	gewachsen (Si 64).
„	Marie J. . . . . 8 „ 9 „	22,70	95		70	60			100	98,5	während der Abwesenheit der Leiterin vernachlässigt.
65	Ilona A. . . . . 9 „ — „	23,80	95		60		40		30	97	
66	Anna St. . . . . 10 „ 8 „	27,10	98		40		20		30	99	
„	Poldi P. . . . . 8 „ 9 „	—	—	23,70	93,5		40		10	94,5	
„	Edi A. . . . . 10 „ 6 „	25,40	96		60	0	0	10		96,5	
„	Josef St. . . . . 12 „ — „	29,20	100		30	0	0	0	0	100,5	
„	Rudi G. . . . . 10 „ 10 „	25,10	95		40		50	50		96	war 10 Tage krank.
„	Julius R. . . . . 8 „ 8 „	—	—	—	—	24,—	94		80	95	
„	Poldi K. . . . . 10 „ 2 „	26,70	97,5		80	20		0	0	98	
„	Julius Sp. . . . . 7 „ 9 „	23,50	93,5		50		20	0	0	94,5	
„	Erna A. . . . . 8 „ 8 „	25,20	96		30	50		0	0	95,5	war krank.
„	Karl M. . . . . 7 „ 4 „	23,20	93		20		30	20		93,5	
67	Mina H. . . . . 11 „ — „	27,80	97	0	0		60		40	98,5	
„	Josef St. . . . . 11 „ 9 „	29,50	99		50	0	0		30	100	gewachsen (Si 68).
			Durchschnitt:		+433 g		+95,6g		+176 g		Zunahme pro Kind und 14 Tage.

Tabelle V (Fortsetzung). Nahrungsklasse IIIa. 35 hn pro Kopf und Tag. 7 Kinder.

Si	Name und Alter	1. I. 18		Erfolg in dkg gegenüber d. Gewichte v. den Vorwochen, bzw. Gi u. Gelidusi der Neuaufnahmen						Gelidusi am 15. II. 18	Bemerkungen
				15. I. 18		1. II. 18		15. II. 18			
		Gi	Gelidusi	—	+	—	+	—	+		
69	Steffi Sch. . . . . 11 J. — M.	26,80	93,5		50		20		30	95,5	
„	Erwin P. . . . . 11 „ 10 „	28,60	95	20			60		30	96,5	
70	Anton R. . . . . 12 „ 8 „	34,20	100	0	0		60		30	101	
71	Karl H. . . . . 12 „ 3 „	—	—	—	—	36,70	100,5		100	101,5	
„	Lotte A. . . . . 11 „ 8 „	28,80	93		50		30		30	94	
72	Frieda M. . . . . 11 „ 6 „	32,30	95	0	0		10		60	96	
73	Rosa M. . . . . 11 „ 8 „	32,70	94,5		130		40		70	97	
	Durchschnitt:				+350 g		+366 g		+514 g		Zunahme pro Kind und 14 Tage.

Kinder sowohl bei Gruppierung nach dem Alter, als auch nach dem Gewichte nie als zusammengehörend — was ihren Energiebedarf anbetrifft — erkannt werden können.

Das klarste Bild der Einwirkung der systematischen Ernährung auf das Körpergewicht des Kindes ergeben uns die durchschnittlichen Gewichtskurven einzelner Nahrungsklassen (Abb. 48, S. 333). Ihr Verlauf ist bei allen vier Klassen fast identisch. Während der Zeit vom 10. April bis Ende Juni, als die Kinder noch nicht systematisch ernährt wurden, haben wir Gewichtsstillstand bzw. sogar Abnahme. Mit der Einführung des Systems am 20. Juli 1917 erhalten wir ein sofortiges, steiles Ansteigen der Kurven, welches bereits in der ersten Woche nach der Einführung der wissenschaftlichen Ernährung zum Ausdruck kommt. Dieses Ansteigen dauert unvermindert bis zum 1. September an. Am 2. September ging nun der Tagesheimstätte, welche leider auf unregelmäßige Spenden angewiesen ist, das Geld aus. Das Kochen mußte eingestellt und durch die bereits früher erprobten Erzeugnisse der Schulküche (auf Kredit!) ersetzt werden.

Dieser traurige Zustand dauerte bis zum 22. Okt., an welchem Tage die systematische Ernährung wieder aufgenommen werden konnte. Die Wägungen am 22. Okt. haben

nun — bis auf die Nahrungsklasse IIIa — durchweg starke Gewichtsabnahmen gezeigt. Die Kinder dieser letzteren sind mit ihrem Gewichte so gut wie stehengeblieben. Vom 22. Oktober an zeigen die Kurven wiederum stetiges und steiles Zunehmen.

Der Ernährungszustandsindex (siehe Tabellen) ist trotz der so schönen Gewichtszunahmen — bis auf die Nahrungsklasse IIa — so gut wie unverändert geblieben, ein Zeichen, daß die Kinder nicht gemästet worden sind, sondern nur entsprechend ihrem Wachstum an Gewicht zunahmen. Es beweist das, daß die Optimumberechnung zu 7 dusq. keine übermäßig hohe war, vor allem bei größeren Kindern.

Tatsächlich, als wir durch die Lebensmittelnot gegen Ende März dieses Jahres gezwungen, die Ernährung auf 6 dnsq. vorübergehend reduzieren mußten, bekamen wir durchweg Gewichtsstillstand und sogar in vielen Fällen Gewichtsabnahme.

Bei kleineren Kindern, namentlich bei der Nahrungsklasse IIa, erzielten wir eine nicht unbeträchtliche Mästung: Ansteigen des Ernährungszustandsindex von 96,5 bis auf 99. Das Analoge bei der Nahrungsklasse II ist nicht zu beobachten, vielleicht deswegen, weil die hierher gehörenden Kinder durchweg — auch schon früher — sich in ausgezeichnetem Ernährungszustande befanden und infolgedessen nicht so leicht der Mästung zugänglich waren.

Aus der Tabelle V sind nun die individuellen Schwankungen des Körpergewichtes in 14tägigen Intervallen deutlich ersichtlich. Die einzelnen Nahrungsklassen als solche sind mit den in den Tabelen I—IV angegebenen nicht ohne weiteres vergleichbar, weil am 1. Januar viele Kinder in die nächstfolgenden Klassen versetzt werden mußten (Wachstum), wodurch die individuelle Zusammensetzung der Klassen geändert wurde. Das Überwiegen der Zunahmen, welche oft recht ansehnlich sind, ist vor allem in den Wochen zwischen 1. und 15. Januar und dem 1. und 15. Februar in die Augen springend. Dagegen sind — und wiederum vor allem bei den kleineren Kindern — zwischen 15. Januar und 1. Februar viele Abnahmen zu verzeichnen. Der Grund hiervon ist die Krankheit der Leiterin. Die Folge der mangelnden Aufsicht war, daß die kleineren Kinder, welche besonderer Beaufsichtigung bedürfen, sowie schwache Esser unter den Kindern höherer Klassen an Körpergewicht abnahmen, wogegen die guten Esser und größere Kinder auch jetzt sich zu helfen wußten. Im übrigen, wie es aus den Bemerkungen hervorgeht, ist stets für jede Gewichtsabnahme ein deutlich wahrnehmbarer Grund auffindbar, am häufigsten mehrtägiges

Ausbleiben vom Kindergarten, Krankheit, ein einziges Mal Verdauungsstörung.

Wenn wir von den aus dem Rahmen der Norm fallenden 14 Tagen zwischen dem 15. Januar und 1. Februar absehen, so kommen wir auf Grund der zwischen dem 1. Januar und 15. Februar erzielten Zunahmen zu folgenden Durchschnittszahlen als Ausdruck für die Gewichtszunahme pro Kind und Woche:

Nahrungsklasse II —13 dkg
„ IIa—11 „
„ III —15 „
„ IIIa—22 „
Durchschnitt: rund 15 dkg.

Es ist das ein Erfolg, welcher unter gegebenen Umständen: vierter Kriegswinter und 1 K. 25 Heller Verpflegskosten, minimaler Aufwand an Personal, keines Kommentares bedarf.

Ich glaube, daß derartige Resultate geeignet sind, vor allem die soziale Bedeutung des Pirquetschen Ernährungssystems mit großer Deutlichkeit darzutun. Eine zielbewußte „Ernährungsfürsorge", wie ich sie zuerst gefordert habe[1]), tut vor allem auf dem Gebiete der Kinderfürsorge not, nicht nur jetzt, im Zeitalter der Hungeranergie gegen Tuberkulose, sondern auch nach dem Kriege. Bisher ist sie nur im engen Rahmen der Säuglingsfürsorge gepflegt worden. Im weiteren Kindesalter fehlte es ihr an Methodik. Diese ist nunmehr durch das Pirquetsche Ernährungssystem geschaffen. Ein ungeheures Gebiet positiver fürsorglicher Arbeit ist dadurch eröffnet worden. Es ist die Sache der Kinderheilkunde, es durch rastlose wissenschaftliche und organisatorische Arbeit alsbald auszubauen.

Zusammenfassung.

1. In einer Wiener Tagesheimstätte für 100 Kinder wurde unter besonders primitiven Bedingungen das Pirquetsche Ernährungssystem mit glänzendem Erfolge durchgeführt. Die Verpflegskosten pro Tag und Kind kamen durchschnittlich auf 1 K. 25 Heller, womit eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 150 g pro Kind und Woche erzielt wurde.

2. Die Leichtigkeit, mit welcher das System von Pirquet sich auch

[1]) Zeitschrift f. Kinderschutz u. Jugendfürsorge. Ref. 1917 u. Oesterr. Rundschau 1. Januar 1918. Die diesbezüglichen organisatorischen Vorschläge werden in einer besonderen Arbeit zusammengefaßt werden.

in den einfachsten Betrieben durchsetzen läßt, geht daraus hervor, daß seine scheinbar so komplizierte Methodik sich durch eine Person (Leiterin) mit Hilfe der Köchin und eines Aushilfsmädchens bewältigen ließ.

c) In einem Militärspitale.[1])

Von
Oberarzt Dr. **Edmund Nobel,**
Assistent der Universitäts-Kinderklinik in Wien.

Der neue Speiseplan.

Das Bedürfnis nach einer Änderung der bisherigen in den militärischen Dienstbüchern für die Krankenverköstigung in Militärspitälern vorgesehenen Diätformen ist in der letzten Zeit ganz besonders groß geworden. Der immer mehr fühlbar werdende Mangel an Nahrungsmitteln, die gerade für die Krankenverköstigung von Belang sind, hat manchen Arzt in Verlegenheit gebracht. Blieb eines der bisher gelieferten Nahrungsmittel (Eier, Butter, Milch, Reis usw.) bei einer „Fassung" unerwartet aus, so wurde an dessen Stelle häufig gar nichts gesetzt, oder etwa eines von ganz anderem, oft viel geringerem Nährwerte.

Daß auf diese Weise, speziell wenn Arzt und Wirtschaftsschwester nicht die genügende Erfahrung in diätetischen Fragen hatten, eine oft nur mangelhafte Mahlzeit von viel geringerem als dem erwünschtem Nährwerte die Folge sein mußte, ist begreiflich. Es sind daher in Anbetracht der gegenwärtigen Verhältnisse und in Würdigung der Tatsache, daß die bisherigen Normen zu veraltet sind, von verschiedenen Seiten Ernährungsvorschläge gemacht worden. Diese bringen auch vielfach Fortschritte (Pollitzer), erscheinen aber zum Teil aus dem Grunde nicht einwandfrei, weil sie meines Erachtens die tatsächlich zur Verfügung stehenden Lebensmittel, auf die zurzeit mit einiger Sicherheit gerechnet werden kann, viel zu wenig berücksichtigen. Theoretisch aufgestellte Speisezettel, in denen für die einzelnen Krankheitsgruppen eine ganze Reihe von „erlaubten" Speisen angeführt werden, scheinen mir aber aus dem Grunde bedenklich, weil gerade solche wenig präzise Vorschriften den großen Nachteil mit sich bringen, daß dem freien

[1]) Auszug aus der bei Moritz Perles, Wien 1918 erschienenen ausführlichen Publikation.

Ermessen ein viel zu großer Spielraum offen gelassen wird. Fehlen in diätetischen Fragen positive Kenntnisse, so sind Irrtümer unvermeidlich.

Wenn ich aber die Diäten derart festsetze, daß ich dem Patienten nicht eine Auswahl an Speisen offen lasse, die er oft doch nicht erhalten kann, sondern ihm jedesmal eine bestimmte Portionenzahl von genau berechnetem, vorher bestimmtem Nährwerte garantiere (wechselnd je nach der Diätform), so ist ein Fehler in der Richtung der ungenügenden Nahrungszufuhr ausgeschlossen.

Die Speisen wurden nun in meinem Spitale ohne Ausnahme so zusammengesetzt, daß sie mit allen Ingredienzien, die irgendwie einen in Betracht kommenden Nährwert haben, einem Hektonem oder einem Vielfachen davon entsprechen. Statt wie bisher 4 bis 5 Diätformen zu verordnen, wurden im ganzen, nach dem Vorschlage von v. Pirquet und Schick[1]), 3 feststehende Diäten fixiert, die folgendem Nährwerte entsprechen:

I. Strenge Kost . . .	25 Hektonem	pro Tag
II. Schonungskost . .	30 „	
III. Vollkost	45 „	

Die strenge Kost entspricht der früheren Milchdiät, die Schonungskost entspricht der früheren Kalbfleischkost, die Vollkost ist eine normale Kost für Erwachsene, immerhin aber besser und leichter verdaulich als die gewöhnliche Mannschaftskost.

Die strenge Kost deckt das Erhaltungsminimum, die Schonungskost liegt dem Nährwerte nach zwischen Minimum und Optimum, die Vollkost entspricht dem Optimum und deckt reichlich den Nahrungsbedarf Erwachsener in der Rekonvaleszenz, resp. bei mittlerer Arbeit. Wir sehen also zunächst, daß sich die 3 Diätformen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ voneinander unterscheiden. Die Schonungskost ist eine sehr leicht verdauliche Kost, bestehend aus besonders sorgfältig und fein zubereiteten Speisen (Fleisch gehackt, Gemüse passiert, leichte Mehlspeisen, weißes Gebäck usw., Tab. S. 343). aber sie enthält nur $^2/_3$ des Nährwertes der gröberen Vollkost; die strenge Kost hat einen noch geringeren Nährwert.

Der Speisezettel wird unter Zugrundelegung der Nemrechnung durch die Küche im voraus für die ganze Woche festgestellt, unter genauer Berücksichtigung des Nährwertes der im Magazin vorhan-

[1]) Reform der Kostordnung für das allgemeine Krankenhaus in Wien. Noch nicht veröffentlicht.

denen und erhältlichen Lebensmittel. Fehlt ein erwartetes Lebensmittel, so darf nicht ohne weiteres, ohne Überlegung „irgendein Ersatz" geliefert werden, sondern dieser muß entweder dem Nährwerte des fehlenden Materiales gleichkommen oder aber muß auch unter Umständen eine ganze Mahlzeit, eventuell eine Tagesdiät so modifiziert werden, daß jedesmal den einzelnen Diäten auch tatsächlich die gewünschten Hektonemzahlen entsprechen.

Die Tabellen S. 344, 345 geben den Speisezettel für eine Woche, wie er im Laufe des Monats Juli 1917 in meinem Spitale befolgt wurde, wieder. Außerdem ist aus den folgenden Zusammenstellungen die genaue Art der Speisenzubereitung (Rezepte: S. 346 bis 348) ersichtlich und eine Aufstellung jener Speisenauswahl, die für die einzelnen Diäten im wesentlichen gestattet sind, daher für jene in Betracht kommen (S. 343) und auf die wir unter unseren Verhältnissen rechnen konnten. Tab. S. 350, 351 stellen einen „Fassungsauszug" für die einzelnen Tage der Vollkost und Schonungskost dar, wie er zwischen dem Lebensmittelmagazin und der Krankenküche in Verkehr war.

Von der Überzeugung ausgehend, daß unsere gegenwärtigen Mahlzeiten mit Rücksicht auf deren Verteilung und Größe aus dem Grunde wenig zweckentsprechend erscheinen, weil, von dem fast wertlosen Frühstück abgesehen, eigentlich vom Abendessen bis zum nächsten Mittagessen, das ist durch etwa 17 Stunden, keine Mahlzeit eingenommen wird, wurde getrachtet, bei der Schonungskost und Vollkost, die 30 resp. 45 Hektonem nach Abrechnung des Nachmittagskaffees, auf die einzelnen Mahlzeiten ziemlich gleichmäßig zu verteilen, so daß die Einzelmahlzeit bei der Schonungskost jedesmal je 8 Hektonem, bei der Vollkost je 13 Hektonem beträgt. Der Morgenkaffee wurde bei der Vollkost, wie aus den Tabellen ersichtlich, durch eine nahrhafte Speise (Gerstensuppe, Kartoffelsuppe) ersetzt. Bei entsprechender Auswahl an Viktualien könnte ein Teil der Frühmahlzeit auch zweckmäßig durch eine Gemüsespeise vertreten werden.

Die II. Diät, Schonungskost, ist die eigentliche Rekonvaleszentendiät, kann aber, da die Speisen in sehr fein zubereitetem Zustande (Fleisch als Haschee, Gemüse passiert usw.) verabreicht werden, auch für fiebernde Kranke oder Infektionskranke gegeben werden, wenn nicht eine besondere ärztliche Indikation oder Appetitlosigkeit die mehr flüssige I. oder strenge Kost erheischt. Bei dieser wurde die Speisenauswahl unter stetiger Beibehaltung der täglich zu erreichen-

Tabelle 1. Tabellarische Übersicht über die neue, aus 3 Diäten bestehende Kostordnung für erwachsene Kranke.

Bezeichnung	Strenge Kost (I. Diät)	Schonungskost (II. Diät)	Vollkost (III. Diät)
Charakter der Diät	Flüssig-breiig	Halbfest (zart)	Fest
Tagesmenge	25 Hektonem	30 Hektonem	45 Hektonem
Morgen	Milch, Tee mit Milch, Schokolade, Kakao, Milchkaffee, dazu 20 g Zwieback oder Keks 4 Hektonem	Milch, Tee mit Milch, Schokolade, Kakao, Milchkaffee, dazu 100 g Zwieback oder 100 g Semmel, dazu 40 g Eier oder 10 g Butter oder 20 g Magerkäse 8 Hektonem	Kartoffel, Gersten-, Hirse-, Erbsen-, Bohnen- oder Linsensuppe, Brot 200 g 13 Hektonem
Vormittag	Schleimsuppe: Reis-, Hafer-, Gerstenmehl- oder Grieß- od. Eisuppe, Milch, dazu 20 g Zwieback oder Keks 4 Hektonem		
Mittag	Rahm-, Milch-, passierte Gemüse- (Karotten od. Tomaten), passierte Hafer- oder Gerstenflockensuppe oder Milchgrieß 4 Hektonem	Rindsuppe m. Einlage: Reis, Grieß, Sago, Ei, Haferflocken od. leichte Suppenmehlspeisen Fleisch: Fleischpüree, Haschee, Hirn, Hackbraten, eingem. Kalbfleisch, gebackenes Kalbsbries, Fische Beilagen: Kartoffelbrei, passierte frische Gemüse, Reis, feine Nudeln oder Kompottpüree Nachspeise: Kalter Pudding aus Reis, Grieß oder Mondamin mit Creme od. Weingelee, leicht. Auflauf 8 Hektonem	Rindsuppe m. Einlage: Knödel aus Mais- oder Weizengrieß, Einbrennsuppe Fleisch: Rindfleisch, Gulasch oder gebraten mit Sauce oder Fisch Beilagen: Kartoffeln oder eingebranntes Gemüse, Dörrgemüse, Weißkraut, Kohl, Kohlrüben, Sauerkraut, stets m. Kartoffeln gemischt oder Teigmehlspeisen mit Tomaten-, Zwiebel-, Schwammerl-, Dillenkrautsauce 13 Hektonem
Nachmittag	Wie morgens 4 Hektonem	Milch, Tee mit Milch, Schokolade, Kakao, Milchkaffee, dazu 50 g Zwieback oder 50 g Semmel, dazu 50 g Marmelade 6 Hektonem	Milchkaffee, 100 g Brot 6 Hektonem
Abend	Wie Mittag, eventuell dazu Milch- od. Schokoladencreme oder Äpfelpüree 9 Hektonem	Suppe: wie Mittag, dazu Milchspeise: Grieß, Reis, Haferflocken, Nudeln, od. hasch. mageren Schinken mit Aspik, oder gesulztes Haschee, od. weiches Ei und Butter, Rührei, oder leichte Mehlspeisen mit Kompottpüree, Tee 8 Hektonem	Suppe aus Hülsenfrüchten mit Fleischresten, oder Innereien und Maisknödel od. Bohnen-, Linsen-, Gurken- oder Kopfsalat, stets mit Kartoffeln gemischt od. Hirse, Gerste, Polenta, Teigmehlspeis. m. gekochtem Obst od. Topfen, 100 g Brot, Tee 13 Hektonem

An fleischfreien Tagen: Schonungskost (II. Diät) je 8 Hektonem.
Mittag: Passierte Suppe aus Hülsenfrüchten, Kartoffeln, Hafer- oder Gerstenflocken, Einbrennsuppe, Gemüsekoteletten verschiedener Art oder leichte Mehlspeise mit Kompottpüree
Abend: Suppe wie Mittag, Milch- oder Eierspeisen, passierte Gemüse mit Kartoffelbeilage, Tee.

An fleischfreien Tagen: Vollkost (III. Diät) je 13 Hektonem.
Mittag: Suppe aus Hülsenfrüchten oder Hirse, Gerste oder Einbrennsuppe, derbe Mehlspeise aus Germ- oder Kartoffelteig oder aus Weizen- oder Maisgrieß mit gekochtem Obst oder Topfen.
Abend: Gemüsespeise aus frischem oder getrocknetem Gemüse mit Kartoffeln oder Teigmehlspeise mit geröstetem Gries oder Polenta mit gekochtem Obst, 100 g Brot, Tee.

Tabelle 2. Beispiel eines Wochenplans der Vollkost 45 hn[1]).

	Früh	Mittag	Nachmittag	Abend
Sonntag	6 hn Gerstensuppe 7 hn Brot 13 hn	3 hn Hirsesuppe 4 hn Fleisch, gebraten mit Sauce 6 hn Kartoffelbrei 13 hn	3 hn Milchkaffee 3 hn Brot 6 hn	9 hn Nudeln m. Pflaumen 3 hn Brot 1 hn Tee 13 hn
Montag	6 hn Gerstensuppe 7 hn Brot 13 hn	3 hn Rindsuppe mit Maisknödel 3 hn Rindfleisch 7 hn Dörrgemüse m. Kartoffeln 13 hn	3 hn Milchkaffee 3 hn Brot 6 hn	7 hn Polenta mit 2 hn saurer Milch 3 hn Brot 1 hn Tee 13 hn
Dienstag	6 hn Kartoffelsuppe 7 hn Brot 13 hn	3 hn Einbrennsuppe 6 hn Dampfnudeln mit 4 hn Pflaumensauce 13 hn	3 hn Milchkaffee 3 hn Brot 6 hn	7 hn Kartoffelsalat 5 hn Topfenbrot 1 hn Tee 13 hn
Mittwoch	6 hn Gerstensuppe 7 hn Brot 13 hn	3 hn Kartoffelsuppe 4 hn Fleisch, gebraten mit Sauce 6 hn Nudeln 13 hn	3 hn Milchkaffee 3 hn Brot 6 hn	6 hn Erbsensuppe m. 3 hn Maisknödel 3 hn Brot 1 hn Tee 13 hn
Donnerstag	6 hn Kartoffelsuppe 7 hn Brot 13 hn	3 hn Rindsuppe mit Maisknödel 3 hn Rindfleisch 7 hn Grünes Gemüse mit Kartoffeln 13 hn	3 hn Milchkaffee 3 hn Brot 6 hn	9 hn Hirse (Gerste) mit Pflaumen 3 hn Brot 1 hn Tee 13 hn
Freitag	6 hn Gerstensuppe 7 hn Brot 13 hn	3 hn Bohnensuppe 6 hn Kartoffelknödel mit 4 hn Pflaumensauce 13 hn	3 hn Milchkaffee 3 hn Brot 6 hn	7 hn Polenta mit 2 hn saurer Milch 3 hn Brot 1 hn Tee 13 hn
Samstag	6 hn Kartoffelsuppe 7 hn Brot 13 hn	3 hn Einbrennsuppe 4 hn Gulasch 6 hn Teigwaren 13 hn	3 hn Milchkaffee 3 hn Brot 6 hn	7 hn Bohnensalat 2 hn Wasserspatzen 3 hn Brot 1 hn Tee 13 hn

[1]) hn = Hektonem. Die Rezepte wurden zum großen Teile von Armeeschwester Dorothea Stelzer zusammengestellt.

Tabelle 3.

Beispiel eines Wochenplans der Schonungskost 30 hn[1]).

	Früh	Mittag	Nachmittag	Abend
Sonntag	3 hn Milchkaffee 2 hn weiche Eier 3 hn Semmel 8 hn	1 hn Rindsuppe mit Reis (Grieß) od. 3 hn Haschee [Sago 4 hn Kartoffelknödel 8 hn	3 hn Milchkaffee 2 hn Marmelade 3 hn Semmel 8 hn	1 hn Rindsuppe mit Reis (Grieß usw.) 4½ hn Zwiebackaufl. 1½ hn Weinsauce 1 hn Tee 8 hn
Montag	3 hn Milchkaffee 2 hn Magerkäse 3 hn Semmel 8 hn	1 hn Rinds. m. Knöd. 3 hn Hackbraten 4 hn Grünes Gemüse (Karotten oder Schnittbohnen) 8 hn	3 hn Milchkaffee 2 hn Marmelade 3 hn Semmel 8 hn	1 hn Rindsuppe mit Knödel 6 hn Milchspeise 1 hn Tee 8 hn
Dienstag	3 hn Milchkaffee 2 hn weiche Eier 3 hn Semmel 8 hn	1 hn Einbrennsuppe 4 hn Gemüsekotelett mit 3 hn Eiersauce 8 hn	3 hn Kakao oder Schokolade 2 hn Marmelade 3 hn Semmel 8 hn	1 hn Einbrennsuppe 6 hn Bröselnud. mit Pflaumensauce 1 hn Tee 8 hn
Mittwoch	3 hn Milchkaffee 5 hn Buttersemmel 8 hn	1 hn Rindsuppe mit Eistich 3 hn Haschee 4 hn Kartoffelnudeln 8 hn	3 hn Milchkaffee 2 hn Marmelade 3 hn Semmel 8 hn	3 hn passierte Rollgerstelsuppe 4 hn Semmelknödel 1 hn Tee 8 hn
Donnerstag	3 hn Milchkaffee 2 hn Magerkäse 3 hn Semmel 8 hn	1 hn Rindsuppe mit Nockerl 3 hn eingem. Kalbfl. 4 hn gedämpft. Reis 8 hn	3 hn Kakao 2 hn Marmelade 3 hn Semmel 8 hn	1 hn Rindsuppe mit Nockerl 6 hn Milchspeise 1 hn Tee 8 hn
Freitag	3 hn Milchkaffee 2 hn weiche Eier 3 hn Semmel 8 hn	2 hn Passierte Kartoffelsuppe 6 hn Grieß-(Reis)-Auflauf mit Obstsaft 8 hn	3 hn Milchkaffee 2 hn Marmelade 3 hn Semmel 8 hn	2 hn Haferflockensuppe 2 hn gr. Erbsenpüree 3 hn geb. Kartoffel- 1 hn Tee [brei 8 hn
Samstag	3 hn Milchkaffee 5 hn Buttersemmel 8 hn	1 hn Rindsuppe mit Eingetropftem 3 hn Hackbraten 4 hn Püree a. Hülsenfrüchten 8 hn	3 hn Kakao 2 hn Marmelade 3 hn Semmel 8 hn	1 hn Rindsuppe mit Eingetropftem 6 hn Milchspeise 1 hn Tee 8 hn

[1]) hn = Hektonem.

Tabelle 4. Rezepte für Vollkost.

Gerstelsuppe:

Wasser	450 g	
Graupen	50 g	= 250 Nem
Fett	3 g	= 40 Nem
Mehl	2 g	= 10 Nem
3 hn		300 Nem

Hirsesuppe:

Wasser	450 g	
Hirse	50 g	= 250 Nem
Fett	3 g	= 40 Nem
Mehl	2 g	= 10 Nem
3 hn		300 Nem

Kartoffelsuppe:

Wasser	200 g	
Kartoffeln	200 g	= 250 Nem
Fett	2 g	= 27 Nem
Mehl	4 g	= 20 Nem
3 hn		300 Nem

Einbrennsuppe:

Wasser	300 g	
Mehl	30 g	= 150 Nem
Fett	5 g	= 67 Nem
Nudeln	17 g	= 85 Nem
3 hn		302 Nem

Bohnen-, Erbsen-, Linsensuppe:

Wasser	300 g	
Bohnen	60 g	= 240 Nem
Fett	3 g	= 40 Nem
Mehl	4 g	= 20 Nem
3 hn		300 Nem

Fleisch mit Beilagen:

Fleisch	120 g	= 300 Nem
Fett	5 g	= 67 Nem
Mehl	7 g	= 35 Nem
4 hn		402 Nem

Fleisch gekocht:

Fleisch	120 g	= 300 Nem
3 hn		

Nudeln oder Tarhonya:

Nudeln	100 g	= 500 Nem
Fett	8,5 g	= 100 Nem
6 hn		600 Nem

Kartoffelschmarrn od. -brei.

Kartoffeln	400 g	= 500 Nem
Fett	8 g	= 100 Nem
6 hn		600 Nem

Dörrgemüse mit Kartoffeln:

Dörrgemüse	40 g	= 133 Nem
Kartoffeln	350 g	= 440 Nem
Fett	7 g	= 93 Nem
Mehl	7 g	= 35 Nem
7 hn		701 Nem

Grünes Gemüse m. Kartoffeln: (verändert sich je nach der Art des grünen Gemüses, welches z. Verfügung steht) (7 Hektonem)

Fett	10 g	= 133 Nem
Mehl	13 g	= 65 Nem

Polenta:

Maisgrieß	120 g	= 600 Nem
Fett	7,5 g	= 100 Nem
7 hn		700 Nem

Maisknödel:

Maisgrieß	50 g	= 250 Nem
Fett	3 g	= 40 Nem
3 hn		300 Nem

Bohnensalat:

Bohnen	150 g	= 600 Nem
Fett	7,5 g	= 100 Nem
7 hn		700 Nem

Kartoffelsalat:

Kartoffeln	450 g	= 563 Nem
Fett	10 g	= 133 Nem
7 hn		696 Nem

Wasserspatzen:

Mehl	29 g	= 145 Nem
Fett	4 g	= 53 Nem
2 hn		198 Nem

Dampfnudeln:

Mehl	80 g	= 400 Nem
Milch	50 g	= 50 Nem
Trockenm.	10 g	= 50 Nem
Fett	4 g	= 53 Nem
Zucker	5 g	= 30 Nem
Eier	8 g	= 20 Nem
6 hn		600 Nem

Topfenbrot:

Topfen	70 g	= 175 Nem
Milch	25 g	= 25 Nem
Brot	90 g	= 300 Nem
5 hn		500 Nem

Kartoffelknödel:

Kartoffeln	330 g	= 412 Nem
Mehl	32 g	= 160 Nem
Eier	10 g	= 25 Nem
6 hn		600 Nem

Nudeln mit Pflaumen:

Nudeln	100 g	= 500 Nem
Fett	8 g	= 106 Nem
Pflaumen, tr.	60 g	= 200 Nem
Zucker	17 g	= 100 Nem
9 hn		906 Nem

Hirse mit Pflaumen:

Hirse (Gerste)	100 g	= 500 Nem
Fett	8 g	= 106 Nem
Pflaumen, tr.	60 g	= 200 Nem
Zucker	17 g	= 100 Nem
9 hn		906 Nem

Pflaumensauce:

Pflaumen, tr.	90 g	= 300 Nem
Zucker	17 g	= 100 Nem
4 hn		400 Nem

Tee:

Tee	1 g	
Rum	10 g	
Zucker	17 g	= 100 Nem

Milchkaffee:

Milch	150 g	= 150 Nem
Zucker (Kaffee)	26 g	= 156 Nem
3 hn		306 Nem

Brotration:

Brot	400 g	= 1332 Nem
	30 g	= 100 Nem

Saure Milch 200 g = 200 Nem

Tabelle 5. Rezepte für Schonungskost.

Rindsuppe m. Nockerl:

Rindsuppe	200 g	= 20 Nem
Mehl	8 g	= 40 Nem
Ei	6 g	= 15 Nem
Butter	2 g	= 26 Nem
1 hn		101 Nem

Einbrennsuppe:

Mehl	10 g	= 50 Nem
Fett	4 g	= 53 Nem
1 hn		103 Nem

Hackbraten:

Fleisch	80 g	= 200 Nem
Ei	8 g	= 20 Nem
Zwieback	6 g	= 30 Nem
Fett	4 g	= 53 Nem
3 hn		303 Nem

Grüncs Erbsenpüree:

Erbsen, grün	134 g	= 134 Nem
Butter	6 g	= 72 Nem
2 hn		206 Nem

Gricß-(Reis-)Auflauf mit Obstsaft:

Grieß	40 g	= 200 Nem
Eier	40 g	= 100 Nem
Milch	133 g	= 133 Nem
Zucker	8,5 g	= 50 Nem
Butter	4 g	= 48 Nem
Obstsaft	100 g	= 67 Nem
6 hn		598 Nem

Milchkaffee:

Milch	150 g	= 150 Nem
Zucker	26 g	= 156 Nem
3 hn		306 Nem

Rindsuppe mit Knödel:

Rindsuppe	200 g	= 20 Nem
Zwieback	5 g	= 20 Nem
Butter	4 g	= 48 Nem
Ei	4 g	= 10 Nem
1 hn		98 Nem

Haferflockensuppe:

Haferflocken	30 g	= 150 Nem
Butter	4 g	= 48 Nem
2 hn		198 Nem

Eingem. Kalbfleisch:

Fleisch	80 g	= 200 Nem
Fett	4 g	= 53 Nem
Mehl	10 g	= 50 Nem
3 hn		303 Nem

Grünes Gemüse:
(Mohrrüben od. Schnittbohn.)

Gemüse	600 g	= 300 Nem
Fett	4 g	= 53 Nem
Mehl	10 g	= 50 Nem
4 hn		403 Nem

Eiersauce:

Eier	80 g	= 200 Nem
Mehl	7 g	= 35 Nem
Fett	5 g	= 67 Nem
3 hn		302 Nem

Tee:

Tee	1 g	
Rum	10 g	
Zucker	17 g	= 100 Nem
1 hn		

Rindsuppe mit Eistich:

Rindsuppe	200 g	= 20 Nem
Milch	30 g	= 30 Nem
Ei	20 g	= 50 Nem
1 hn		100 Nem

Pass. Kartoffelsuppe:

Kartoffeln	80 g	= 100 Nem
Mehl	6 g	= 30 Nem
Fett	5 g	= 67 Nem
2 hn		197 Nem

Gemüsekotelette:

Kartoffeln	40 g	= 50 Nem
Dörrgemüse	30 g	= 100 Nem
Maismehl	11 g	= 55 Nem
Fett	10 g	= 130 Nem
Eier	13 g	= 33 Nem
Zwieback	7 g	= 35 Nem
4 hn		403 Nem

Gedämpfter Reis:

Reis	60 g	= 300 Nem
Fett	7,5 g	= 100 Nem
Zwiebci	2 g	
4 hn		400 Nem

Weinsauce:

Wein	100 g	
Zucker	17 g	= 100 Nem
Eier	20 g	= 50 Nem
1½ hn		150 Nem

Kakao od. Schokolade:

Kakaopulver	17 g	= 100 Nem
Zucker	17 g	= 100 Nem
Milch	100 g	= 100 Nem
3 hn		300 Nem

Rindsuppe mit Reis:

Grieß, Sago, Reis usw.	16 g	= 80 Nem
Rindsuppe	200 g	= 20 Nem
1 hn		100 Nem

Pass. Rollgerstelsuppe:

Rollgerste	40 g	= 200 Nem
Butter	4 g	= 48 Nem
Eier	20 g	= 50 Nem
3 hn		298 Nem

Kartoffelmasse für Nudeln oder Knödel:

Salz-Kartoff.	200 g	= 250 Nem
Eier	8 g	= 20 Nem
Fett	5 g	= 67 Nem
Zwieback	12 g	= 60 Nem
4 hn		397 Nem

Geback. Kartoffelbrei:

Kartoffeln	144 g	= 180 Nem
Milch	50 g	= 50 Nem
Eier	8 g	= 20 Nem
Butter	4 g	= 48 Nem
3 hn		298 Nem

Milchspeise:
(Reis, Grieß, Haferflocke, Nudeln)

Reis	60 g	= 300 Nem
Milch	275 g	= 275 Nem
Zucker	4 g	= 24 Nem
6 hn		599 Nem

Frühstück täglich:

Eier	40 g	= 100 Nem
od. Marmel.	30 g	= 100 Nem
oder Butter	8,5 g	= 100 Nem
oder Käse	20 g	= 100 Nem
1 hn		

Rindsuppe mit Eingetropftem:

Rindsuppe	200 g	= 20 Nem
Mehl	11 g	= 55 Nem
Eier	10 g	= 25 Nem
1 hn		100 Nem

Haschee:

Kalbfleisch	80 g	= 200 Nem
Fett	4 g	= 53 Nem
Mehl	5 g	= 25 Nem
Wein	20 g	
		278 Nem
mit Wein zirka		3 hn

Püree aus Hülsenfrüchten:

Hülsenfr., tr.	85 g	= 340 Nem
Butter	5 g	= 60 Nem
4 hn		400 Nem

Zwiebackauflauf:

Zwieback	50 g	= 250 Nem
Milch	50 g	= 50 Nem
Eier	20 g	= 50 Nem
Zucker	8,5 g	= 50 Nem
Butter	4 g	= 48 Nem
4½ hn		448 Nem

Bröselnudeln mit Pflaumen:

Nudeln	60 g	= 300 Nem
Zwieback	10 g	= 50 Nem
Fett	5 g	= 67 Nem
Pflaumen	40 g	= 133 Nem
Zucker	8,5 g	= 50 Nem
6 hn		600 Nem

Weißbrotration 150 g:

150 g = 600 Nem
6 hn

Tabelle 6. Speiseplan und Rezepte für Strenge Kost.

Morgen, 4 Hektonem.
Milch oder Tee mit Milch, Schokolade, Milchkaffee, 20 g Zwieback oder Keks.

Milch:

300 g	= 300 Nem
3 hn	

Tee mit Milch:

Milch	200 g = 200 Nem
Zucker	17 g = 100 Nem
Tee	1 g
3 hn	300 Nem

Schokolade oder Kakao:

Schoko-lade	17 g = 100 Nem
Milch	200 g = 200 Nem
Wasser	100 g
3 hn	300 Nem

Milchkaffee:

Milch	200 g = 200 Nem
Zucker	17 g = 100 Nem
Kaffee ge-kocht	100 g
3 hn	300 Nem

Vormittag, 4 Hektonem.
Schleimsuppe: Reis-, Hafer-, Gerstenmehl- oder Grießsuppe oder Eisuppe oder Milch, 20 g Zwieback oder Keks.

Schleimsuppe:

Reis	30 g = 150 Nem
Butter	5 g = 60 Nem
Eier	40 g = 100 Nem
Wasser	300 g
3 hn	310 Nem

Grießsuppe:

Grieß	30 g = 150 Nem
Eier	40 g = 100 Nem
Butter	5 g = 60 Nem
Wasser od. Rind-suppe	300 g
3 hn	310 Nem

Eisuppe:

Rind-suppe	300 g = 30 Nem
Eier	80 g = 200 Nem
Zwieback	14 g = 70 Nem
3 hn	300 Nem

Mittag, 4 Hektonem.
Rahmsuppe oder Milchsuppe oder passierte Gemüsesuppe oder passierte Gerstenflockensuppe od. Milchreis oder -grieß.

Rahmsuppe:

Milch	100 g = 100 Nem
Rahm	30 g = 100 Nem
Wasser	200 g
Butter	5 g = 60 Nem
Mehl	8 g = 40 Nem
Eier	40 g = 100 Nem
4 hn	400 Nem

Milchsuppe:

Milch	250 g = 250 Nem
Butter	3 g = 36 Nem
Mehl	4 g = 20 Nem
Wasser	100 g
Eier	40 g = 100 Nem
4 hn	406 Nem

Gemüsesuppe:

Tomat.	200 g = 50 Nem
Mehl	10 g = 50 Nem
Eier	40 g = 100 Nem
Zwiebel	30 g = 15 Nem
Butter	5 g = 60 Nem
Suppe	300 g = 30 Nem
Karotten	200 g = 100 Nem
4 hn	405 Nem

Gerstenflocken-suppe:

Gersten-flocke	40 g = 200 Nem
Butter	6 g = 72 Nem
Eier	40 g = 100 Nem
Suppe	300 g = 30 Nem
4 hn	402 Nem

Milchreis:

Milch	200 g = 200 Nem
Wasser	100 g
Reis od. Grieß	20 g = 100 Nem
Zucker	17 g = 100 Nem
Zimt	1 g
4 hn	400 Nem

Nachmittag
wie Morgen,

Abend wie Mittag

Nachabend, 5 Hektonem.
Milch- oder Schokoladencreme oder Äpfelpüree.

Milchcreme:

Milch	270 g = 270 Nem
Mehl	6 g = 30 Nem
Zucker	17 g = 100 Nem
Eier	40 g = 100 Nem
Vanille	
5 hn	500 Nem

Schokoladencreme:

Schoko-lade	34 g = 200 Nem
Milch	200 g = 200 Nem
Mehl	3 g = 15 Nem
Eier	40 g = 100 Nem
5 hn	515 Nem

Äpfelpüree:

Äpfel (frische)	450 g = 300 Nem
Zucker	34 g = 200 Nem
5 hn	500 Nem

den Zahl von 25 Hektonem etwas größer gestaltet, da einerseits verschiedene Infektionskrankheiten berücksichtigt werden mußten, bei denen gewisse Speisen kontraindiziert sind (Milch bei Ruhr usw.), andererseits mit einer größeren Appetitlosigkeit der in Betracht kommenden Schwerkranken gerechnet werden mußte. Auch wurden bei dieser Kost die Mahlzeiten vermehrt, die Einzelmahlzeit daher kleiner gestaltet. Für die Nacht („Nachabend") wurde eine kalte, leicht verdauliche Speise eingeschaltet, die allerdings wegen der Erleichterung der Ausspeisung gleichfalls mit der letzten Abendmahlzeit ausgefolgt wird. Die Größe der Einzelmahlzeiten verhält sich demnach bei unseren 3 Diätformen wie folgt:

Diät	Früh Hektonem	Vormittag Hektonem	Mittag Hektonem	Nachmittag Hektonem	Abend Hektonem	Summe Hektomen
I. Strenge Kost	4	4	4	4	4+5	25
II. Schonungskost	8	—	8	6	8	30
III. Vollkost	13	—	13	6	13	45

Alkoholica wurden nicht als regelmäßiger Bestandteil in die Diäten aufgenommen, sondern nur ausnahmsweise über besondere Verordnung des Arztes verabfolgt. Auch sonst wurde durch die neue Kostordnung das angestrebte Ziel erreicht, daß nämlich Extraverordnungen so gut wie überflüssig geworden sind, von ganz besonderen Ausnahmefällen abgesehen. Der Speisezettel, dessen Verfassung bisher ein rechnerisches Kunststück bildete, erscheint begreiflicherweise ganz wesentlich vereinfacht. Diätetische Spezialfälle (Diabetes usw.) müssen in besonderer Weise verpflegt werden.

Durchschnittlicher Verbrauch an Nährwerten vor Einführung des Systems von Pirquet.

Ich habe zunächst den Verbrauch an Nahrungsmitteln in meinem Spitale in den Monaten August 1916 bis April 1917 festgestellt und aus der Kilogrammrechnung in die Kilonemrechnung übergeführt.

Es ergaben sich im Durchschnitt pro Kopf und Tag:

August	3,6 Kilonem	Januar	4,7 Kilonem
September	4,3 „	Februar	4,9 „
Oktober	4,2 „	März	4,9 „
November	4,1 „	April	5 „
Dezember	4,7 „		

Tabelle 7.

Beispiel eines Fassungsauszugs der Vollkost. 45 Hektonem.

Montag

Gerste	100 g	Dörrgemüse	40 g	Zucker	17 g
Fett	26 „	Kartoffeln	800 „	Brot	400 „
Mehl	14 „	Milch	350 „	Tee	1 „
Mais	170 „	Kaffee	36 „	Rum	10 „
Fleisch	240 „			Salz	

Dienstag

Kartoffeln	1700 g	Milch	225 g	Brot	400 g
Fett	23,5 „	Hefe	2 „	Essig	20 „
Mehl	138 „	Pflaumen	90 „	Tee	1 „
Nudeln	17 „	Zucker	39 „	Rum	10 „
Eier	8 „	Kaffee	36 „	Zwiebel	2 „
Trockenmilch	5 „	Topfen	35 „	Zimt	1 „

Mittwoch.

Gerste	100 g	Nudeln	100 g	Mais	50 g
Fett	30 „	Milch	150 „	Zucker	17 „
Mehl	23 „	Kaffee	36 „	Brot	400 „
Kartoffeln	400 „	Erbsen	120 „	Tee	1 „
Fleisch	240 „			Rum	10 „

Donnerstag

Kartoffeln	800 g	Grünes Gemüse	250 g	Pflaumen	60 g
Fett	25 „	Milch	150 „	Zucker	34 „
Mehl	21 „	Kaffee	36 „	Brot	400 „
Mais	50 „	Hirse (Gerste)	100 „	Tee	1 „
Fleisch	240 „			Rum	10 „

Freitag

Gerste	100 g	Eier	10 g	Mais	120 g
Fett	16,5 „	Pflaumen	90 „	Brot	400 „
Mehl	40 „	Zucker	25,5 „	Zimt	2 „
Bohnen	60 „	Milch	350 „	Tee	1 „
Kartoffeln	660 „	Kaffee	36 „	Rum	10 „

Samstag

Kartoffeln	800 g	Fleisch	240 g	Bohnen	150 g	Zwiebel	2 g
Fett	325 „	Tarhonya	100 „	Zucker	17 „	Paprika	0,5 „
Mehl	74 „	Milch	150 „	Brot	400 „	Tee	1 „
Nudeln	17 „	Kaffee	36 „	Essig	20 „	Rum	10 „

Sonntag

Gerste	100 g	Kartoffeln	800 g	Zucker	34 g
Fett	30 „	Milch	150 „	Brot	400 „
Mehl	13 „	Kaffee	36 „	Zimt	1 „
Hirse	50 „	Nudeln	100 „	Tee	1 „
Fleisch	240 „	Pflaumen	60 „	Rum	10 „

Fleisch und Kartoffeln wegen Abfalls in doppeltem Ausmaß notiert. Aus demselben Grunde sind die Hülsenfrüchte in der Quantität erhöht.

Tabelle 8. Beispiel
eines Fassungsauszugs der Schonungskost. 30 Hektonem.

Montag

Milch	575 g	Eier	16 g	Marmelade	30 g
Kaffee	72 „	Fleisch	160 „	Reis	60 „
Magerkäse	20 „	Fett	8 „	Zucker	21 „
Semmeln	150 „	Karotten	600 „	Zwiebel	2 „
Zwieback	21 „	Mehl	10 „	Tee	1 „
Butter	9 „			Rum	10 „

Dienstag

Milch	250 g	Dörrgemüse	30 g	Marmelade	30 g
Kaffee	36 „	Kartoffeln	80 „	Nudeln	60 „
Eier	133 „	Mais	11 „	Pflaumen	40 „
Semmeln	150 „	Zwieback	20 „	Essig	20 „
Mehl	27 „	Schokolade	17 „	Tee	1 „
Fett	33 „	Zucker	42,5 „	Rum	10 „

Mittwoch

Milch	378 g	Eier	68 g	Katroffeln	400 g	Zucker	17 g
Kaffee	72 „	Fleisch	160 „	Zwieback	12 „	Wein	20 „
Butter	14,5 „	Fett	10 „	Marmelade	30 „	Tee	1 „
Semmeln	205 „	Mehl	15 „	Rollgerste	40 „	Rum	10 „

Donnerstag

Milch	525 g	Butter	7 g	Reis	60 g	Grieß	60 g
Kaffee	36 „	Eier	20 „	Kakao	17 „	Zwiebel	2 „
Magerkäse	20 „	Fleisch	160 „	Zucker	38 „	Zimt	2 „
Semmeln	150 „	Fett	11,5 „	Marmelade	30 „	Tee	1 „
Mehl	25 „					Rum	10 „

Freitag

Milch	483 g	Kartoffeln	448 g	Zucker	25,5 g	Haferflocken	30 g
Kaffee	72 „	Mehl	6 „	Butter	18 „	gr. Erbsen	150 „
Eier	88 „	Fett	5 „	Obstsaft	100 „	Tee	1 „
Semmeln	150 „	Grieß(Reis)	60 „	Marmelade	30 „	Rum	10 „

Samstag

Milch	525 g	Eier	28 g	Hülsenfr.	100 g	Nudeln	60 g
Kaffee	36 „	Fleisch	160 „	Schokolade	17 „	Zimt	1 „
Butter	15,5 „	Zwieback	6 „	Zucker	38 „	Zwiebel	2 „
Semmeln	150 „	Fett	4 „	Marmelade	30 „	Tee	1 „
Mehl	30 „					Rum	10 „

Sonntag

Milch	350 g	Sago	40 g	Wein	120 g	Butter	4 g
Kaffee	72 „	Fleisch	160 „	Kartoffeln	400 „	Zucker	42 „
Eier	88 „	Fett	10 „	Zwieback	12 „	Tee	1 „
Semmeln	150 „	Mehl	6 „	Marmelade	30 „	Rum	10 „

Fleisch und Kartoffeln wegen Abfalls in doppeltem Ausmaße notiert. Aus demselben Grunde sind die Hülsenfrüchte in der Quantität erhöht.

An diesen Zahlen fällt uns auf, daß der Verbrauch an Lebensmitteln in den einzelnen Monaten nicht gleichmäßig erscheint, sondern in weiten Grenzen, zwischen 3,6 und 5 Kilonem (August—April) schwankt. Dies wäre zunächst nichts Auffallendes, hängt doch der Verbrauch an Lebensmitteln in erster Reihe von der Art der verschiedenen Diäten, die in ihrem Calorienwerte verschieden waren, ab und wird naturgemäß bedingt durch die Art der Krankheitsfälle, die gerade zur Aufnahme gelangen. Wenn wir nun den Nahrungsbedarf Erwachsener in der Rekonvaleszenz mit 5 Dezinem Siqua, einer Zahl, die auch für den Nahrungsbedarf gesunder Erwachsener bei leichter Arbeit angenommen werden kann, festsetzen, so können wir sagen, daß ein derartiger Rekonvaleszenter mit etwa 40 Hektonem pro Tag gut auskommen wird und dabei noch an Körpergewicht zunehmen kann. Der Verbrauch von 5 Kilonem im April würde demnach schon an sich für eine sehr reichliche Ernährung der Kranken sprechen. Wenn wir aber bedenken, daß unter unseren Kranken in jedem Monate außer einer sehr großen Zahl von Schwerkranken, in manchen Monaten bis über 1000 Verpflegstage durch Kinder gedeckt waren, deren Nahrungsbedürfnis je nach dem Alter entsprechend weniger beträgt als bei Erwachsenen, so können wir uns der Vermutung nicht verschließen, daß nicht die gesamten Lebensmittel von den Kranken allein verzehrt wurden. So waren im Monate Januar 1917 in unserem Spitale 1386 Verpflegstage von zusammen 108 Kindern in verschiedenem Alter (1—14 Jahren) gedeckt. Diese Kinder hatten, in Nahrungsklassen nach Tabelle S. 314 eingeteilt, unter Berücksichtigung der jeweiligen entsprechenden Sitzhöhe, ein Nahrungsbedürfnis von zusammen 3438 Kilonem; der Verbrauch betrug aber in diesem Monate (4,7 Kilonem pro Kopf) etwa 6514 Kilonem. Wäre also damals das Nahrungsbedürfnis der Kinder entsprechend berücksichtigt worden, so hätten etwa 3000 Kilonem oder Nahrungsmittel, die dem Nährwerte von 3000 l Milch gleichkommen, erspart werden können.

Alle Leiter von Spitälern, gleichgültig ob Zivil- oder Militärspitälern, müssen zu dem gleichen Resultate kommen, wenn sie einmal mit Kritik den Lebensmittelverbrauch mit ihrer Krankenzahl, Art der Kranken und deren Alter vergleichen. Es darf nicht vergessen werden, daß nach gegenwärtigen militärischen Vorschriften für jeden neuaufgenommenen Kranken als „Zuwachs“ die für einen Erwachsenen berechnete Lebensmittelmenge verbraucht und demnach auch verrechnet werden darf, und mag es sich auch um eine Frühgeburt handeln, wie wir deren mehrere im Laufe des letzten Winters anläßlich der Kontumazierung der Mütter wegen Fleckfieber in unserem Spitale aufzunehmen Gelegenheit hatten.

Eine zweite, von der obenerwähnten ganz unabhängige Kontrollreihe über den Nahrungsmittelverbrauch im Spitale betraf die Offiziersmenage des Spitales, die von der Krankenküche völlig getrennt war, für die Monate Januar bis Juni. Hierbei will ich bemerken, daß von

der Küche der Offiziersmenage auch die Schwestern des Spitales (etwa 20) gespeist wurden, deren Nahrungsbedürfnis wohl im allgemeinen etwas niedriger angesetzt werden muß als das der übrigen Teilnehmer.

Der Nahrungsmittelverbrauch gestaltete sich wie folgt:

Januar	5 Kilonem	pro Kopf und Tag.
Februar	5,5 „	
März	5,3 „	
April	5 „	
Mai	5,1 „	
Juni	6,2 „	

Auch hier sehen wir Schwankungen wie bei der Krankenverköstigung: der Verdacht, daß Lebensmittel auf die Seite geschafft werden konnten, war unabweislich, zumal im Juni über 6 Kilonem verbraucht wurden, während die Kontrolle des Speisezettels ergab, daß durchschnittlich nicht mehr als 4—4½ Kilonem pro Teilnehmer täglich verabreicht wurden. Tatsächlich kam die Köchin späterhin mit der ihr zugeteilten Lebensmittelmenge, die dem Gesamtdurchschnitt von 4½ Kilonem pro Kopf und Tag entsprach, reichlich aus und bereits bei der ersten Abrechnung war der Erfolg der Kontrolle offenbar, indem statt der bisherigen „Aufzahlung" durch die Teilnehmer ein kleiner Rest als „Überschuß" festgestellt werden konnte.

Durchschnittlicher Verbrauch an Nährwerten nach Einführung des Systems.

Ab Mai 1917 wurde nun in dem in Rede stehenden Spitale das neue Ernährungssystem durchgeführt und den damaligen militärischen Verhältnissen angepaßt, wobei es angesichts einer oft nur geringen Auswahl an Nahrungsmitteln vielfache Überlegung kostete, um einerseits den Speisezettel so abwechslungsreich als möglich zu gestalten und andererseits täglich die für die einzelnen Diäten angestrebten Hektonemzahlen zu erreichen.

Wenn ich nun aufs Geratewohl den Zeitraum von einem Monat herausgreife, so finden wir für die Zeit vom 10. Juni bis 10. Juli 1917 folgende Zahlen:

Militär	2092 Verpflegstage
Kriegsgefangene	1287 „
Zivil	564 „

Für diese 3943 Verpflegstage wurden an Diäten ausgefolgt:

I. Diät	239	Zusammen 3908 Diäten.
II. „	587	
III. „	3082	

Der Gesamtverbrauch an Viktualien betrug in Kilonem 15 643, pro Kopf und Tag entfallen daher in Kilonem etwa *3,9*.

In den folgenden Monaten wird der durchschnittliche Verbrauch pro Kopf bei der später zu schildernden „Vollkost" aus dem Grunde um ein geringes größer erscheinen, weil wir es für zweckmäßig gefunden haben, bei dieser Kost die Brotration um ein wenig (bis dahin 350 g, darnach 400 g Brot täglich) zu vermehren. Unsere Patienten waren an große Brotquantitäten gewöhnt und empfanden eine Einschränkung in dieser Richtung sofort unangenehm. Außerdem wurden die einzelnen Diäten in ihrem Hektonemwert nach oben abgerundet.

Wir sehen aus den Zahlen, daß die Anzahl der Verpflegstage und die der verabfolgten Diäten nicht übereinstimmen. Wir hatten um 35 Diäten weniger als Verpflegstage. Diese effektive Ersparnis an Diäten rührt daher, weil wir auch in diesem Monate eine Anzahl von Kindern im Spitale hatten, die, ihrem Nahrungsbedürfnis entsprechend, weniger bekommen haben als die Erwachsenen. Das Rationelle an dem neuen Ernährungssystem v. Pirquets ist eben, daß jeder soviel Nahrung erhält, als er gerade braucht. Aus der Sitzhöhe, die einen Rückschluß auf die Darmgröße gestattet, und Funktion des einzelnen, läßt sich mit Leichtigkeit die gerade benötigte Nahrungsmenge berechnen.

Geldliche Ersparnisse.

Sowohl bei der II. als auch bei der III. Diät konnten die anfangs nur versuchsweise eingeführten 2 fleischlosen Tage in der Woche dauernd beibehalten werden. Die Kontrolle des Eiweißgehaltes der einzelnen Diäten ergibt aber auch an diesen Tagen die erforderliche Höhe, um 10% des Gesamtnährwertes. Der Eiweißgehalt der Nahrung schwankt zwischen 10—15%, eine Größe, die früher oft ganz wesentlich überschritten wurde. Die Kontrolle des ausführlich vorhin angeführten Wochenspeisezettels an der übersichtlichen Tafel „Ernährung des Menschen" (im 1. Teile dieses Buches) wird die Richtigkeit dieser Berechnung ergeben. Hauptsächlich diesem Umstande, dem Entfalle des Alkohols und dem nicht unerheblichen Ersparnisse an Fett (um etwa $^1/_3$ der früher verbrauchten Fett-

menge) ist es zuzuschreiben, daß die nach den im Juli 1917 bei unserer Armee geltenden Höchstpreisen zusammengestellte Rechnung ergibt, daß die Kost im Vergleiche zu der nach dem Systeme v. Pirquet wesentlich teurer kam. Obwohl nach der Nemküche bei jeder einzelnen Diätart unbedingt die erforderliche Quantität des Nährwertes geboten wird, insbesondere die Vollkost reichlich bemessen erscheint, finden wir bei dieser eine ganz namhafte Ersparnis, bedingt durch Einschränkung des Fett- und Fleischverbrauches, wesentliche Einschränkung des Alkohols usw. Mehr verbraucht wurden insbesondere Vegetabilien, die aber bei uns durch Selbstanbau leicht beschaffbar waren.

Datum	1./VI.	2./VI.	3./VI.	Alte Kostordnung	11./VI.	12./VI.	13./VI.	Nemküche
Patientenzahl	117	128	129		125	122	124	
Diätenzahl	17 II.	17 II.	17 II.		5. I.	6 I.	5 I.	
	29 III.	30 III.	30 III.		24 II.	20 II.	21 II.	
	71 IV.	81 IV.	82 IV.		96 III.	96 III.	98 III.	

Wenn wir einen 3tägigen Durchschnitt nach unserem Krankenstande vom 1.—3. VI. resp. vom 11.—13. VI. 1917 herausgreifen, an welchen Tagen die Anzahl der einzelnen Diäten sich ziemlich gleich verhielt, so finden wir, daß die erste 3tägige Periode in der früheren Diätverordnung nach den geltenden Höchstpreisen für 374 Kranke auf 1220 K zu stehen kam, während die 3 Tage in der Nemküche für 371 Kranke nur 818 K kosteten.

Die Ersparnis betrug daher für 3 Tage etwa 402 K, also etwa 4000 K im Monat und etwa 48 000 K per Jahr. Die neue Diätform kostet also ungefähr um etwa 30% weniger als die alte.

Da bei der Zubereitung der Speisen unbedingt mit einem gewissen Abfalle gerechnet werden muß, weiterhin manche Lebensmittel (Eier, Kartoffeln usw.) sich oft erst bei der näheren Untersuchung in der Küche als unbrauchbar erweisen, war es notwendig, die Ausgabe der Lebensmittel nicht ganz genau aus der Anzahl der Diäten zu bestimmen, sondern eine gewisse Größe als Verlustquote (Schwendung) zu betrachten und diese als Zugabe der Küche zur Verfügung zu stellen. 10% der Gesamtausgabe aller Viktualienmengen erwies sich uns als für diesen Zweck reichlich genügend, wobei unerwartete Aufnahmen bis zu einer Höchstzahl von 5 stets mit ausgespeist werden konnten, ohne daß für diese jedesmal die erschwerliche Ausgabe von Lebensmitteln aus dem Magazin hat erfolgen müssen. Nachgeliefert wurden

Lebensmittel für denselben Tag nur dann, wenn die Zahl der neuaufgenommenen Patienten mehr als 5 betrug.

So einfach nun auch das ganze System für den ersten Anblick erscheinen mag, so soll nicht verschwiegen werden, daß sich bei seiner praktischen Durchführung, insbesondere im Anfange, gewisse Schwierigkeiten entgegenstellen, die mit Energie und entsprechendem Interesse überwunden werden müssen. Insbesondere ist als Stütze bei einer Küchenreform eine ausgebildete Wirtschaftsschwester unerläßlich. Köchinnen haben in der Regel so eingewurzelte Vorurteile und unabänderliche Meinungen über die einzig richtige Art des Kochens, daß ihnen nach meiner Erfahrung jede, auch noch so begründete und kleine Neuerung nur schwer beizubringen ist, schon gar, wenn es sich um Einschränkung des Verbrauches an Fett, Butter usw. handelt. Auch der Umstand, daß sowohl im Magazin wie auch in der Küche genau mit Wage und Gewichten gearbeitet werden muß, der Schöpfer nicht nur als Werkzeug, sondern auch als quantitatives Maß zu gelten hat, macht vielen Beteiligten unerwünschte Schwierigkeiten.

Die auffallende und unbestreitbare Zufriedenheit der Patienten bürgte uns dafür, daß die Kostreform gut ist und deren Einführung berechtigt erscheint.

Zusammenfassung.

Ausgehend von dem Vorschlage von v. Pirquet und Schick wird für Spitäler die in der vorhergehenden „Tabellarischen Übersicht" (S. 343) wiedergegebene neue Kostordnung, bestehend aus 3 Diäten empfohlen. Bei dieser Kostordnung hätte jede Extraordination, von ganz besonderen Ausnahmsfällen abgesehen, zu entfallen. Für die Zusammensetzung der Speisen ist das neue System von v. Pirquet als Grundlage gedacht. Nach diesem würde

die I. Diät (Strenge Kost) einem Nährwerte von 25 Hektonem
„ II. „ (Schonungskost) „ „ „ 30 „
„ III. „ (Vollkost) „ „ „ 45 „

täglich entsprechen. Die Einzelmahlzeiten wären in ihrem Nährwerte möglichst gleich groß zu gestalten und folgendermaßen zu verteilen:

Diät	Morgen Hektonem	Vormittag Hektonem	Mittag Hektonem	Nachmittag Hektonem	Abend Hektonem
Strenge Kost	4	4	4	4	4 (+ 5 [Nachabend] Nacht)
Schonungskost	8	—	8	6	8
Vollkost	13	—	13	6	13

Die strenge Kost ist die Diät für Schwerkranke, die Schonungskost entspricht der früheren Kalbfleischkost und besteht aus besonders sorgfältig zubereiteten, leicht verdaulichen Speisen, ist daher auch für fiebernde Kranke geeignet, die Vollkost ist für Rekonvaleszenten bestimmt oder sonstige Kranke, deren Magendarmkanal keine wesentliche Schonung braucht. Die Brotration beträgt bei der Vollkost 400 g täglich, bei der Schonungskost wird womöglich Weißgebäck (3 Semmeln = 150 g) verabreicht.

Unter Beachtung der angefügten „Richtpunkte" wären die einzelnen Speisen nach der Nemrechnung so zusammenzusetzen, daß der Nährwert der Einzelportion 1 Hektonem oder ein Vielfaches davon beträgt, nach Art der in den vorhergehenden Tab. 2, 4, 5 berechneten Speisen. In letzteren erscheint das Fett so weit als möglich eingeschränkt, die tägliche Eiweißmenge beträgt ungefähr 10% des Gesamtnährwertes der Tagesdiät, eine Menge, die als genügend zu bezeichnen ist.

Bei wechselnden Vorräten im Magazine ist der Nährwert der einzelnen Viktualien stets zu berechnen, damit den einzelnen Diäten stets die oben angegebenen Hektonemzahlen entsprechen.

Richtpunkte zur Bereitung der Speisen nach der Nemrechnung.

Von Armeeschwester Dorothea Stelzer, gew. stellv. Oberin an der staatl. Krankenpflegerinnenschule in Wien.

1. Mit Ausnahme der Gewürze müssen alle Bestandteile einer Speise gewogen oder gemessen werden.

2. Sämtliche Töpfe müssen (wenn sie nicht schon geaicht sind) ausgemessen werden, so daß ihr genauer Fassungsinhalt bekannt ist.

3. Die Zahl der auszugebenden Diätformen muß in leicht übersichtlicher Art auf einer Tafel an der Ausgabestelle notiert sein; sie muß in bezug auf Zu- und Abgang früh und mittags revidiert werden.

4. Die eingelangte Fassung der Viktualien muß bei der Übernahme auf ihre Richtigkeit hin geprüft werden.

5. Fleisch wie Kartoffeln sind bei der Fassung doppelt zu rechnen, um die Abfälle an Knochen und Schalen zu decken.

6. Bei Ersatz eines Artikels durch einen anderen muß auf die Gleichwertigkeit desselben geachtet werden.

7. Bei flüssigen und breiigen Speisen muß die durch das Verkochen verlorengegangene Quantität durch Nachgießen wieder ersetzt werden.

8. Bei der Zusammensetzung einer neuen Speise muß Bedacht genommen werden:

a) auf die Beschaffungsmöglichkeit des Materiales;

b) auf die zu erreichende Zahl der Nem;

c) auf Konsistenz, Schmackhaftigkeit und Quantität der Speise.

9. Als Maß für dünne wie breiige Speisen dienen tiefe Hohlmaße von $^1/_{10}$ Liter (100 g) und $^3/_{10}$ Liter (300 g). Für halbfeste Speisen kommen flache Hohlmaße (Schöpfer) von $^3/_{10}$ Liter (300 g) und $^1/_2$ Liter (500 g) zur Verwendung.

Bei festen Speisen, wie Knödel, Koteletts, faschierten Schnitzeln usw. wird mittels der Wage die Portionsgröße festgesetzt.

Bei dem Austeilen der dickbreiigen Speisen muß reichlich gemessen werden, da viel am Hohlmaß hängen bleibt.

Speziell über die Bereitung von Suppen ist zu sagen, daß beim Zusetzen der Flüssigkeitsmenge darauf zu achten ist, ob es eine dünne Suppe oder eine solche mit stark quellenden Bestandteilen ist.

Bei ersterer rechnet man 300 g Wasser pro Kopf, bei Hirse- oder Gerstensuppe z. B. muß man 450 g Wasser nehmen und auch auf 450 g austeilen, da sie sonst zu dick wäre.

Kartoffelsuppen wieder, da selbe Wasser „ziehen", setzt man mit 200 g Wasser zu und teilt auf 300 g die Suppe aus.

Bei Suppen mit Einlage, wie z. B. Nockerl, Knödel, muß das Größenverhältnis wie die Zahl derselben bei allen Portionen gleich sein.

Literaturverzeichnis.

(Bildet eine Ergänzung des Verzeichnisses im 1. Teile.)

Abderhalden, E.: Die Grundlagen unserer Ernährung. J. Springer, Berlin 1917. Gute Zusammenfassung der letzten Ergebnisse der physiologischen Chemie.

Backhaus, Prof.: Die Ernährung der Kriegsgefangenen im Deutschen Reiche. Reichsdruckerei, Berlin.

Enthält Aufsätze verschiedener Autoritäten über Nahrungsstoffe, Speisepläne, Übergang zur Eigenwirtschaft, Zucker, die Sojabohne.

Brillat-Savarin: Physiologie des Geschmacks oder transzendental gastronomische Betrachtungen. Ph. Reclam, Universal-Bibliothek 1971/74, Leipzig.

Gedanken eines geistreichen Feinschmeckers über die Ernährung. Sie sind am Anfang des 19. Jahrhunderts geschrieben, enthalten viel Originelles und geschichtlich Interessantes.

Chittenden, Russell H.: Ökonomie in der Ernährung (übersetzt von Suchier). Gmelin, München 1916.

Kurzer Artikel über die sparsame Gebarung mit Nährstoffen, insbesondere mit Eiweiß.

Codex alimentarius austriacus. 3 Quartbände. Staatsdruckerei, Wien 1911, 1912, 1917.

Ereky, Biotechnologie der Fleisch-, Fett- und Milcherzeugung im landwirtschaftlichen Gewerbebetriebe. Paul Parey, Berlin 1919.

Ereky will keine Zusammenfassung des Nahrungswertes nach Stärkewerten, sondern nach den einzelnen chemischen Bausteinen. Außerdem will er die innere Sekretion beeinflussen, um möglichsten Fettansatz zu erzielen.

Eulenburg: Bedeutung der Lebensmittelpreise für die Ernährung. Weyls Handbuch der Hygiene. Barth, Leipzig 1912.

Rein statistische Betrachtungen.

Ewald: Diät und Diätotherapie. (470 Seiten.) Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1915.

Ausführliche Beschreibung der Nahrungsmittel und der jetzt üblichen qualitativen Ernährungsweise bei den verschiedenen Krankheiten. Die quantitative Grundlage ist von Ewald vernachlässigt, aber doch im Prinzip anerkannt, während bei der Bearbeitung der Kinderernährung durch M. Klotz das ganze energetische Fundament abgelehnt wird. Zu welchen groben Irrtümern das führt, beweisen die nachfolgenden Sätze aus den Beiträgen von Klotz: „Das Wachstum im ersten Lebensjahre erfolgt hauptsächlich auf Kosten des angeborenen Körperbestandes unter vorwiegendem Wasseransatz“ (S. 146). „Die Konzentrierung der Nahrung birgt stets Gefahren in sich,

die Verdünnung niemals" (S. 146). „Was die Mastkur anbelangt, so kommt man am schnellsten zum Ziele, wenn man die Ernährung nach folgendem Prinzip orientiert: so viel Eiweiß zuführen, daß im Überschuß verabreichtes Fett und Kohlehydrat möglichst quantitativ als Glykogen und Fett angesetzt werden" (S. 176).

Fletcher: Wie ich mich im Alter von 60 Jahren wieder jung machte. (Übersetzt von Borosini.) E. Demme, Leipzig. Lösung des Rätsels:

Durch aufmerksames, gründliches Kauen einer einfachen Nahrung.

Gottstein: Volksspeisung, Schulkinderspeisung, Notstandsspeisung, Massenspeisung. Weyls Handbuch der Hygiene. Barth, Leipzig 1918.

Zusammenstellung der neueren Methoden und Erfahrungen auf diesen Gebieten.

Griesbach, H.: Was jedermann von der Ernährung wissen muß. (30 S.) K. J. Trübner, Straßburg 1917. Zusammenfassender Aufsatz.

Heyl, Hedwig, ABC der Kinder (973 S.). 11. Aufl. Berlin 1913. Carl Habel.

Ausführliches, wissenschaftliches Kochbuch. Vorzüglich ist besonders die allgemeine Einführung über die Methoden der Küche. Bei den Einzelrezepten ist Gewicht und ungefährer Friedenspreis angegeben, nicht aber der Nährwert.

— Die Krankenkost. Carl Habel, Berlin. Gutes Kochbuch.

Holitscher, A.: Schäden der Volksernährung. Gmelin, München 1917.

Warnung vor Alkohol und Kaffee, vor der Überschätzung des Eiweißes, Lob der einfachen, groben Kost.

Huyn, Anna: Die deutsche Küche. Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart und Leipzig 1907.

Kochbuch mit 2449 „selbsterprobten" Rezepten unter dem Leitmotiv Brillat-Savarins: „Die Erfindung eines neuen Gerichtes ist besser für die Menschheit als die Entdeckung eines neuen Sternes."

Joël, B.: Kochbuch. Ph. Reclam, Universal-Bibliothek Nr. 1073/76, Leipzig.

1404 Rezepte der eleganten Küche, ohne Beziehungen zur quantitativen und zur Massenernährung.

Jürgensen, Prof. Chr.: Kochlehrbuch und praktisches Kochbuch. J. Springer, Berlin 1910.

Kochbuch mit 1891 Rezepten, mit Angabe des kalorischen Wertes, aber ohne wirkliche Rücksichtnahme auf den Nährwert.

Jürgensen, Christian, Allgemeine diätetische Praxis. 470 S. Kopenhagen u. Berlin 1917. J. Springer.

Nach ausführlichem Eingehen auf die Literatur der Diätetik stellt Verfasser ein theoretisches Diätverordnungssystem auf; er unterscheidet: Mesodiät (mittlere), 2. Hyperdiät, 3. Hypodiät (reichliche, verminderte), 4. Protein vermehrt, 5. Kohlehydrate vermindert, 6. Fett vermindert, 7. Fett vermehrt, 8. Protein vermindert, 9. Kohlehydrate vermehrt, 9a) Purin vermindert, 10. Mineralstoff modifiziert, a) allgemein, b) Basen, c) Eisen, d) Chlor, vermehrt oder vermindert, 11. Wasser vermindert, 12. flüssige, breiige Schonungsdiät, 13. Püreeförmige Schonungsdiät (er unterscheidet hier eine „mikrokrimnoide" und eine „makrokrimnoide Diätmodifikation"), 14. schlackenreiche Kost, 15. voluminöse und volumenverminderte Kost, 16. kühle, laue, warme Diät,

17. erregende und beruhigende Diät, 18. Magenschonung und Reizung, 19. Darmschonung und Reizung.

Da er jedesmal auf alle chemischen Qualitäten Rücksicht nimmt, wird die Verordnung außerordentlich kompliziert; jeder Patient würde nach diesen Verordnungen eine Küche, ein Laboratorium und einen Arzt für sich allein beschäftigen.

Köhler, Franz: Die Reichskalorienkarte. J. F. Lehmann, München 1916.

Jeder Staatsbewohner soll das Recht auf den ihm notwendigen Nährwert haben; sobald — im Frieden — wieder mehr Nährwerte zur freien Verfügung stehen, soll der Bezug einer größeren als der auf der Karte normierten Kalorienmenge (über 3000 Kalorien per Kopf und Tag) als Luxuskonsum einer Besteuerung unterliegen.

König, Joseph: Geist der Kochkunst; überarbeitet von K. F. von Rumohr. Ph. Reclam, Universal-Bibliothek Nr. 2069/70, Leipzig.

Interessant für die Geschichte der Kochkunst.

Leyden, E. v., Handbuch der Ernährungstherapie und Diätetik in 2 Bänden. Leipzig 1897. Georg Thieme.

Enthält folgende Einzelarbeiten:

Petersen, J., Zur Geschichte der Ernährungstherapie.
Rubner, M., Physiologie der Nahrung und der Ernährung.
Müller, Friedrich, Allgemeine Pathologie der Ernährung.
Leyden, Indikationen der Ernährungstherapie.
Klemperer, Über Nährpräparate.
Liebreich, Die medikamentösen Unterstützungsmittel der Ernährung.
Senator, Bäder, klimatische Kuren, Bewegungstherapie.
Dettweiler, Klemperer, Oertel und Bock, Jolly, Riegel, Ewald, Boas, Peiper, Stadelmann, Ernährungstherapie bei den einzelnen Krankheiten.

Nahrungsmittelbuch, Deutsches. 408 S. Carl Winter, Heidelberg 1909.

Paul Theodor, Wie können wir aus unseren Lebensmitteln besseren Nutzen ziehen? Dresden u. Leipzig 1917. Th. Steinkopf.

Paul betont den Wert systematischen Unterrichts weiter Kreise in der Ernährungskunde. Ganz ungerechtfertigt erscheint mir Pauls übermäßige Bewertung der Würzstoffe: „Es kann nicht genug betont werden," schreibt er S. 11, „daß die eigentlichen Nährstoffe: Eiweiß, Fette und Kohlehydrate, erst dadurch Nahrungsmittel werden, daß man ihnen Würzstoffe zusetzt, die den Appetit erwecken und die Verdauungsdrüsen anregen."

Popper-Lynkeus: Die allgemeine Nährpflicht als Lösung der sozialen Frage. C. Reißner, Dresden 1915.

Auszug aus einem größeren Werke: Der Staat soll auf dem Wege der allgemeinen Dienstpflicht eine „Minimum- oder Nährarmee" aufstellen, welche für alle Staatsbewohner das Existenzminimum an Nahrung, Wohnung, Kleidung und Krankenpflege zu liefern hat. Die restliche Arbeitskraft darf dem Luxus dienen und bleibt in der bisherigen freien Geldwirtschaft mit Vertragsfreiheit und Privateigentum. Neben dem in natura verteilten Existenzminimum wird noch ein sekundäres Minimum in Geldform verteilt,

das es ermöglichen soll, Luxusbedürfnisse durch Kauf aus der freien Privatwirtschaft zu befriedigen.

Prausnitz, W., Grundzüge der Hygiene. 725 S. J. F. Lehmann, München 1916.

Roland, J., Unsere Lebensmittel. Ihr Wesen, ihre Veränderung und Konservierung. Dresden u. Leipzig 1917. Th. Steinkopf.
Biologisch-chemische Betrachtungen.

Scheibler, Sophie W.: Allgemeines Deutsches Kochbuch. W. Herlet, Berlin.
Gutes, reich illustriertes Haushaltungslehrbuch.

Stutzer, Albert: Nahrungsmittel. Weyls Handbuch der Hygiene. J. A. Barth, Leipzig 1912.
Schöne, kurzgefaßte Darstellung der Nahrungsmittellehre.

Umber, F., Ernährung und Stoffwechselkrankheiten. Urban & Schwarzenberg. Berlin-Wien 1914.

Universal-Lexikon der Kochkunst in 2 Bänden. Leipzig 1881. J. J. Weber.
Luxus-Kochbuch in alphabetischer Anordnung.

Wolf, Julius, Nahrungsspielraum und Menschenzahl. 37 S. Ferd. Enke, Stuttgart 1917.

Autorenverzeichnis.

Ahlfeld 261.
Almen 53, 80.
Anderegg 4.
Armsby 4.
Atwater 47, 48, 55ff., 80.

Basedow 298, 307.
Becquerel 21.
Bertram 47.
Biedert 208.
Bloyd 4.
Borries 4.
Bruns 129.
Brunner 21.
Buckland 53.
Budin 209. 266.
Bunge 20.

Camerer 266.
Chittenden 307.
Cohn 129.
Collier 4.
Czerny 174, 208, 261, 305.

Dirks 4.
Döbeli 208.

Epstein 161.
Ewald 274.

Farwick 49, 53.
Feer 261.
Finkelstein 154, 305.
Fischer 139, 140.
—, Magda 325.
Forster 129.
Förster 47.
Frijs 36.

Gerber 3, 24, 25.
Gilbert 89.
Graeger 29.
Griffith 20.
v. Groer 305, 324.
Gronau 86.
Grouven 53.
Gussander 37.

Haehner 261.
Handtke 4.
Haywood 46.
Heller 153.
Heubner 193, 208, 209, 261.
Hindhede 104.
Holstein 37.

Jacobi 148, 153, 193.
Jenkins 4.

Kassowitz 207f.
Keller 208, 260.
Kellner 98ff., 275.
Kirchner 4.
Klinger 4.
König 4, 9, 12 ff.
Konstantinidi 104.
Kostytscheff 80.
Kraus, Fr. 298.
Kühn 4.

Langstein 153, 163, 208.
Laure 261.
Laves 89.
Lazar 286.
Lebbin 47, 129.
L'Hertier 21.

Leyder 53.
Liebig 142, 306.

Magnus-Levy 298.
Malafatti 132.
Marfan 193, 208, 209.
Mendel 117.
Mène 50, 75.
Mendez 21.
Meyer, L. F. 208.
Molt 21.
Mörner 117.
Mutschler 53.
Müller 153.

Neuburger 195.
Niebel 46.
Nobel 341.
v. Noorden 274, 297.

Oppenheim 209.
Osawa 47.

Payen 80.
Petersen 4, 51, 53.
v. Pfaundler 303.
Poggiale 20.
Polenske 46.
Politzer 341.
Prausnitz 132, 135, 137.
Pyro 53.

Reineke 86.
v. Reuß 148, 153, 163, 207, 209.
Rott 163.
Rubner 8, 22, 47, 48, 104, 111ff., 119, 132, 274.

Saltet 117.
Samelson 261.
Sarbotin 20.
Schick 148, 267, 268, 304, 306.
Schmöger 4.
Schrodt 4.
Schulze 4, 86.
Siebell 4.
Siegert 53.
Soranos 194.
Soxhlet 376.
Srnka 56, 68, 140.
Stelzer 358.
Stöckhardt 4.
Stutzer 53.
Strohmer 117.
Swartz 37.

Uffelmann 117.

Variot 209.
Vermoir 20.
Vieth 4.
Voit 20, 307.

Weigelt 75, 80.
Weizmann 128.
Weiske 117.
Wibel 4.
Woods 48, 55.

Sachverzeichnis.

Aal 70, 93.
Abstinenz 299.
Ackerbohne 133.
Ale 122.
Alkohol 121, 297.
Alse 70, 93.
Ananasmarmelade 120.
Anorexie 300.
Apfel 118.
Apfelsine 118.
Appetitmangel 300.
Aprikose 119.
Artischocke 116.
Aschengehalt der tierischen Nahrungsmittel 92.
Ausmelken, sukzessives 9.
Auster 77.

Bachforelle 75.
Batate 108.
Baumöl 128.
Baumwollsamen 128.
Bedarf 165, 261, 268, 277.
Bege 165.
Bequage 279.
Besi 165.
Beta 110.
Bier 122.
Bierextrakt 121.
Birne 118.
Biskuit 140.
Blattspinat 116.
Blaukohl 116.
Blumenkohl 116.
Blut 72, 73, 78, 95.
— schemat. Zusammensetzung 73.
Blutarmut 298.
Blutgehalt der Haut 284.
Bockbier 122.
Bohnen 133.
Bohnenmehl 134.
Branntwein 125.
Brasse 93.
Brassica 110.
Briekäse 40.
Bries 74.
Brombeeren 119.
Bronchitis 304.
Brot 138.
— schemat. Bewertung 139.
— Tabelle 141.
Bucheckern 131.
Büchsenfleisch 84.
Buchweizen 137.
Buchweizenmehl 137.
Bückling 75.
Büffelmilch 17, 94.
Butter 29, 34.
— schemat. Zusammensetzung 29.
— Tabelle 34.
Butterkohl 116.
Buttermilch 34ff.
Butterpilz 118.

Capillarsirup 121.
Cervelatwurst 83.
Champignon 118.
Citrone 119.
Cocosnuß 131.

Dattelhonig 121.
Daucus 110.
Diabetes 298, 306.
Diarrhöe 304.
Doppelbier 122.
Dorsch 71.

Ei 94.
Eierschwamm 118.

Eigelb 94.
Einmachrotrübe 116.
Eiweiß 94.
— in der Milch 11, 19.
— im Fleisch 46.
Elefantenmilch 94.
Emmentaler Käse 40, 41, 42.
Endiviensalat 116.
Entenfleisch 68.
Entenei 94.
Erbrechen 163, 302.
Erbsen 116, 133.
Erbsenmehl 134.
Erdbeeren 118.
Erdnuß 131.
Ernährungsdefizit 311.
Ernährungsindex 329.
Ernährungsüberschuß 311.
Ernährungszustand 286, 293.
Eselsmilch 16, 94.
Extrakt des Bieres 122.
— des Weines 124.
Exportbier 122.
Euter 74, 95.

Fasten 299.
Feigen 118.
Feldhuhn 68.
Feldsalat 116.
Fett 48, 87.
Fettfreie Trockensubstanz 6.
Fettgehalt:
Fisch 93.
Fleisch 92.
Haut 285.
Milch 5.
Fettgewebe 88, 95.
Fettkäse 41.
Fettleibigkeit 294, 311.
Fettsucht, endogene 297.
Filz (Fettgewebe) 87.
Fischfleisch 59.
Fisolen 116.
Fleisch 46—97.
— Dauerwaren 84.
— Tabelle 58.
Flüdugeliqua 182.
Flunder 71, 93.
Flußaal 78, 93.
Flußbarsch 71, 93.
Forelle 70, 93.
Formeln (Zusammenfassung) 146.
Frauenmilch 3—21.
— zur Ernährung der Neugeborenen 159, 224.
Fruchtgelee 120.
Fruchtsäfte 119.
Futterrübe 110.

Gänseei 94.
Gänsefleisch 68.
Gartenerbsen 116.
Gekröse 86.
Gelee 120.
Gelidusi 260, 286.
— Tafel 287.
Geliqua 261.
Gemüse 116.
Gerste 135.
Gerstenbrot 138.
Gerstengraupen 137.
Gerstengrießmehl 137.
Gerstenzwieback 140.
Getreide 135.
Glykogen im Fleisch 46.
Grahambrot 138.
Graubrot 139.
Graupen 137.
Grieben 74, 95.
Grieß 137.
Gründling 71, 93.
Gurke 116.

Hafer 135, 137.
Haferbrot 138.
Hafergrütze 137.
Hafermehl 137.
Haferzwieback 140.
Hahn 68.
Hammelfleisch 67, 69, 92.
Handkäse 42.
Haselnuskerne 128, 131.
Hasenfleisch 68, 79.
Haushuhn 68.
Hautfett 86.

Hecht 71, 75, 80, 93.
Heidelbeeren 119.
Heilbutt 70, 93.
Hektonemgewicht 1.
Hering 70, 75, 93.
Herz 62, 74, 95.
Himbeere 119.
Hirn 62, 74.
Hirschschwamm 118.
Hirse 137.
Honig 121.
— für Neugeborene 194.
Honigtauhonig 121.
Hühnerei 94.
Hühnerfleisch 68.
Hülsenfrüchte 131.
Hülsenfruchtmehl 134.
Hummer 77.
Hundemilch 16, 94.
Hypophysis 297.

Innereien 61, 72, 82, 95.
Intoxication 301.

Johannisbeeren 118.

Kabljau 71, 75, 80, 93.
Kakao 130.
Kakaobohnen 128.
Kakaopulver 131.
Kalb 89.
Kalbsbeuschel 74.
Kalbsbries (Kalbsmilch) 74, 95.
Kalbfleisch 67, 69, 90.
Kalbsfüsse 74.
Kalbshirn 74.
Kalbsmilch 95.
Kameelmilch 94.
Kaninchenfleisch 68.
Kaninchenmilch 94.
Karotten (Möhren) 116.
Karpfen 70, 75, 93.
Kartoffel 98—109.
— Tabelle 109.
Kartoffelzucker (Stärkezucker) 121.
Käse 40—45.
Käsemilch 43.
Kastration 297.
Keks 140.
Kiebitzei 94.
Kilonempreis 1.
Kindermehl 142ff.
Kirschen 119.
Klaffmuschel 77.
Knoblauch 116.
Knochen 74, 95.
Knochenmark 74, 95.
Knorpel 95.
Kochsalat 116.
Kohl 116.
Kohlrabi 116.
Kohlrübe 110.
Kohlsaat 128.
Kokosnuß 131.
Konserven 85.
Korn 137.
Kornmehl 137.
Kost, strenge 342.
— Schonungs- 342, 347, 350.
— volle 342, 346.
Krammetsvogel 79.
Krebs 77.
Krenwurzel (Meerrettich) 116.
Krevetten 77.
Krustentiere 76.
Kufekemehl 143.
Kuhfleisch 53, 69.
Kuhmilch 1, 3—11, 17, 21, 23, 25, 94.
Kuhrog für Neugeborene 207, 249.
Kümmelkäse 40.
Kunstbutter 34.
Kunsthonig 121.
Kürbis 116.
Kwaß 122.

Lachs 70, 75, 93.
Lachsforelle 71, 80, 93.
Lagerbier 122.
Lahmann-Milch 94.
Lamm 90.
Lauch 116.
Leber 62, 74, 95.
Leberpilz 118.
Leguminosenmehl 133.

Leindottersamen 128.
Leinsamen 128.
Leukämie 298.
Liköre 126.
Linsen 133.
Linsenmehl 134.
Löwenzahnsalat 116.
Lunge 62, 74, 95.

Maßstab 313, 316.
Magen 62.
Magerkäse 41.
Magerkeit 309, 311.
Magermilch 36ff.
Maifisch 70, 93.
Mais 135.
Maisbier 122.
Maisgrieß 137.
Maismehl 137.
Makkaroni 141.
Makrele 70, 93.
Malz 122.
Malzbier 122.
Malzextrakt 122.
Mandel 131.
Margarine 34.
Margarinekäse 41.
Marille 119.
Marmelade 120.
Märzenbier 122.
Massenernährung 313.
Mastkuren 296.
Maultiermilch 17.
Meconium-Ausscheidung 153.
Meeraal 70, 93.
Meeräsche 71, 80, 93.
Mehl 137.
— Tabelle 141.
Melone 116.
Membran des Fettes 86.
Merlan 71, 80, 93.
Mettwurst 83.
Miesmuschel 77.
Milch 3—28, 94.
Milchsekretion 308.
Milchzucker 11, 19.
Militärspital 341.
Milz 62, 74, 95.
Minimum an Eiweiß 307.
— an Fett 306.
— an Wasser 306.
Mirabellen 118.
Mischbrot 138.
Mispel 118.
Mohnsamen 128, 131.
Mohrrübe 110.
Molke 43.
Molkenkäse 41.
Morchel 118.
Muscheln 76.
Muskulatur 285.
Mumme 122.
Myxödem 296.

Nadugeliqua 165, 182, 261.
Nadusiqua 165, 182.
Nahrungsklassen 315.
Nahrungswert siehe die einzelnen Lebensmittel.
Nelkenschwindling 118.
Nemmenge 1.
Nemwert 1.
Nestlemehl 143.
Niere 42, 74, 95.
Nigersamen 128.
Nüsse 131.

Obst 118, 121.
Ochse 90.
Öle 88.
Olivenöl 88, 128.
Ölsamen 128.

Pankreas (innere Sekretion) 297.
Paradiesäpfel 116.
Paranuß 128, 131.
Parmesan 40, 41, 42.
Pastinake 114.
Perlhuhnei 94.
Perlzwiebel 116.
Pferdefleisch 67, 79, 92.
Pferdemilch 94.
Pfirsich 190.
Pflaume 190.
Pilze 118.
Plötze 71, 80, 93.
Porree 116.

Porter 122.
Portulak 116.
Preißelbeeren 119.
Provenceröl 128.
Puffbohne 116.
Pumpernickel 138.
Pylorospasmus 164, 303.

Quargel 40.
Quarkserum 43.

Radieschen 116.
Rahm 36.
Rahmkäse 40, 41, 42.
Rapssamen 128.
Rauchfleisch 84.
Rebhuhn 68, 79.
Regenpfeiferei 94.
Rehfleisch 68, 79.
Reineclaude 118.
Reis 137.
Reisbier 122.
Reismehl 137.
Reizker 118.
Renntiermilch 94.
Rettich 116.
Rhabarber 116.
Ribisel (Johannisbeeren) 118.
Ricinussamen 128.
Riesenstäubling 118.
Rind 90.
Rindfleisch 48, 53, 55, 66, 69, 92.
— Trockensubstanz 68.
Rindstalg 87.
Rochen 71, 80, 93.
Rog für Neugeborene 192, 239.
Roggen 135.
Roggenbrot 138.
Roggenmehl 137.
Roggenzwieback 140.
Rohfaser im Getreide 135.
Rohzucker 121.
Romadour 40.
Rosenkohl 116.
Rotkohl (Rotkraut) 116.
Rüben 110.
Rübenzucker 121.
Runkelrübe 110.

Saatmadie 128.
Saibling (Forelle) 70.
Salami 83.
Salat 116.
Salm 76.
Salze in der Milch 20.
Sauerkraut 145.
Sauermilchkäse 41.
Savoyer Kohl 116.
Schaf 90.
Schafeuterpilz 118.
Schaffleisch 67, 69, 92.
Schafsmilch 14, 94.
Schalentiere 76.
Schellfisch 71, 75, 80, 93.
Schildkrötenfleisch 77.
Schlachtabfälle 74.
Schlachttiere, ganze 89.
Schleie 71, 75, 93.
Schmalz 87.
Schnittbohne 116.
Schnittlauch 116.
Schokolade 131.
Scholle 71, 80, 93.
Schonungskost 342, 347, 351.
Schwämme 118.
Schwarzbrot 138.
Schwarzwurzel 116.
Schwein 90.
Schweinefett 87, 95.
Schweinefleisch 65, 69, 92.
Schweinegrieben 74, 95.
Schweinemilch 17, 94.
Schweineschwarte 74, 95.
Seezunge 71, 93.
Selchfleisch 84.
Sellerie 116.
Sirup 121.
Sonnenblumensamen 128.
Spargel 116.
Speiselorchel 118.
Speisemöhre 116.
Speisemorchel 118.
Spinat 116.
Spitzmorchel 118.
Sprotten 85.
Stachelbeeren 118.

Stachys 108.
Stärkezucker 121.
Steckrübenstengel 116.
Steinbutte 70, 93.
Steinpilz 118.
Stiltonkäse 40.
Stint 71, 93.
Stockfisch 74, 97.
Stoppelrübe 110.
Stoppelschwamm 118.
Stör 71, 76, 93.
Stracchino 42.
Strenge Kost 342, 348.
Strömling 70, 93.
Stuhlbezeichnung 150.
Stutenmilch 94.
Sukzessives Melken 9.
Syrup 121.

Tabellen des Nemwertes:
Brot 141.
Butter 34.
Fischmuskel 82.
Fleisch 58.
Kartoffel 109.
Mehl, Teigwaren 141.
Zwieback 141.
Tagesheimstätten 324.
Talg 87.
Tannenhonig 121.
Taubenfleisch 68, 79.
Teigwaren 141.
Teilmelkung 9.
Teltower Rübchen 116.
Thymus 74, 95.
Thyreoidin 298.
Tomate 116.
Tonsillitis 302.
Topfen 40.
Topinambur 108.
Trauben 118.
Traubenzucker im Fleisch 46.
Trockensubstanz 5ff.
Trüffel 118.
Truthahn 68.
Truthuhnei 94.
Turgor 285.
Turnips 112.
Tutti-frutti 120.

Vollkost 346, 350.

Walnuß 131.
Wasserrübe 111.
Wasserzufuhr 272.
Wegebreitsalat 116.
Wein 124.
Weintraube 118.
Weißbier 122.
Weißbrot 138.
Weißfisch 70.
Weißkraut 116.
Weizen 135.
Weizenbrot 138.
Weizengrieß 137.
Weizenkorn 135.
Weizenmehl 137.
Weizenzwieback 140.
Winterbier 122.
Winterkohl 116.
Wirsingkohl 116.
Wrucke (Kohlrübe) 110.
Wurst 83.

Zebumilch 94.
Zeller (Sellerie) 116.
Zentrifugierte Magermilch 37.
Zervelatwurst 83.
Ziegenfleisch 67, 68, 92.
Ziegenmilch 14, 94.
Zigerkäse 42.
Zirbeldrüse (Sekretion) 297.
Zitrone 119.
Zucker 121.
Zuckerhutsalat 116.
Zuckerrübe 112.
Zudugeliqua 165, 182, 261.
Zudusiqua 165, 182.
Zunge 62, 74, 95.
Zwetschken 118.
Zwieback 140, 141.
Zwiebel 116.
Zwiebelblätter 116.

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Ende 1918 erschien:

System der Ernährung. Von Dr. **Clemens Freiherr von Pirquet,** o. ö. Prof. für Kinderheilkunde und Vorstand der Universitäts-Kinderklinik in Wien.

Erster Teil. Unveränderter Neudruck. — Mit 3 Tafeln und 17 Abbildungen. Preis M. 8.—

In Vorbereitung befindet sich:

Dritter Teil. **Nemküche.** Mit Beiträgen von Frau **Rosa von Miari** und den Lehrschwestern **Johanna Dittrich, Marietta Lende** und **Paula Panzer.**

Das v. Pirquetsche System der Ernährung. Von Professor Dr. **B. Schick** (Wien). Mit 3 Textabbildungen. 1919. Preis M. 2.—

Ernährungstafeln nach Dr. **Clemens Frhr. v. Pirquet,** o. ö. Prof. für Kinderheilkunde und Vorstand der Universitäts-Kinderklinik in Wien. 1917. Tafel I. Ernährung des Menschen. Aufgezogen. Preis M. 2.40. Tafel II. Einkauf von Nahrungsbrennstoff. 1 Block = 50 Stück. Preis M. 10.—. Tafel III. Einkauf von Nahrungseiweiß. 1 Block = 50 Stück. Preis M. 8.—.

Eine einfache Tafel zur Bestimmung von Wachstum und Ernährungszustand bei Kindern. Von Dr. **Clemens Frhr. von Pirquet,** o. ö. Professor für Kinderheilkunde und Vorstand der Universitäts-Kinderklinik in Wien. 1913. Preis M. —.30

Körpermaß-Studien an Kindern. Von **M. Pfaundler,** München. Mit 5 Textabbildungen und 8 Tafeln. 1916. Preis M. 4.80

Allgemeine und spezielle Physiologie des Menschenwachstums. Für Anthropologen, Physiologen, Anatomen und Ärzte dargestellt von Privatdozent Dr. **Hans Friedenthal,** Nikolassee. Mit 3 Tafeln und 34 Textabbildungen. 1914. Preis M. 8.—

Allgemeine diätetische Praxis. Von Prof. Dr. med. **Chr. Jürgensen,** Kopenhagen. 1918. Preis M. 18.—

Kochlehrbuch und praktisches Kochbuch für Ärzte, Hygieniker, Hausfrauen, Kochschulen. Von Professor Dr. **Chr. Jürgensen** in Kopenhagen. Mit 31 Abbildungen auf Tafeln. 1910. Preis M. 8.—; geb. M. 9.—

Diätetische Küche für Klinik, Sanatorium und Haus. Zusammengestellt mit besonderer Berücksichtigung der Magen-, Darm- und Stoffwechselkranken von Dr. **A.** und Dr. **H. Fischer,** Sanatorium „Untere Waid" bei St. Gallen in der Schweiz. 1913. Gebunden Preis M. 6.—

Hierzu Teuerungszuschläge

Diätetik d[illegible]krankheiten. Von Dr. **Wilhelm Croner.** 1913. Preis M. 2.80; gebunden M. 3.40

Die Grundlagen [illegible]r Ernährung und unseres Stoffwechsels. Von **Emil Abderhalden,** o. ö. Professor der Physiologie an der Universität Halle a. S. Dritte, erweiterte und umgearbeitete Auflage. Mit 11 Textabbildungen. 1919. Preis etwa M. 5.60

Physiologische Anleitung zu einer zweckmäßigen Ernährung. Von Dr. **Paul Jensen,** o. ö. Professor der Physiologie und Direktor des physiologischen Instituts der Universität Göttingen. Mit 9 Textabbildungen. 1918. Preis M. 2.80

Königs Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Vierte, vollständig umgearbeitete Auflage. In drei Bänden.

Erster Band: **Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel.** Bearbeitet von Dr. **A. Bömer,** Professor an der Universität und Abteilungsvorsteher der agric.-chem. Versuchsstation Münster i. W. Mit Textabbildungen. 1903. Gebunden Preis M. 36.—

Zweiter Band: **Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel,** ihre Herstellung, Zusammensetzung und Beschaffenheit, nebst einem Abriß über die Ernährungslehre. Von Dr. **J. König,** Dr.-Ing. h. c., Geh. Reg.-Rat, ord. Prof. an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster i. W. Mit Textabbildungen. 1904. Gebunden Preis M. 32.—

Dritter Band: **Untersuchung von Nahrungs-, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen,** in Gemeinschaft mit hervorragenden Fachmännern bearbeitet von Dr. **J. König,** Dr.-Ing. h. c., Geh. Reg.-Rat, ord. Prof. an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster i. W.

I. Teil: Allgemeine Untersuchungsverfahren. Mit 405 in den Text gedruckten Abbildungen. 1909. Gebunden Preis M. 26.—

II. Teil: Die tierischen und pflanzlichen Nahrungsmittel. Mit 260 Textabbild. und 14 lithograph. Tafeln. 1914. Geb. Preis M. 36.—

III. Teil. Die Genußmittel, Wasser, Luft, Gebrauchsgegenstände, Geheimmittel und ähnliche Mittel. Mit 314 Abbild. im Text und 6 lithograph. Tafeln. 1918. Gebunden Preis M. 62.—

Nährwerttafel. Gehalt der Nahrungsmittel an ausnutzbaren Nährstoffen, ihr Kalorienwert und Nährgeldwert, sowie der Nährstoffbedarf des Menschen. Graphisch dargestellt von Geh. Reg.-Rat Dr. **J. König,** ord. Prof. an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster i. W. Eine Tafel in Farbendruck nebst erläuterndem Text, in Umschlag. Elfte, verbesserte Auflage. Dritter Abdruck. 1918. Preis M. 2.40

Die Bedeutung der Getreidemehle für die Ernährung. Von Dr. **Max Klotz,** Arzt am Kinderheim Lewenberg und Spezialarzt für Kinderkrankheiten in Schwerin. Mit 3 Abbildungen. 1912. Preis M. 4.80

Hierzu Teuerungszuschläge

Kurse über Ernährungskunde

Dauer 8 Wochen.

Nur für Absolventinnen von höheren Töchterschulen, Haushaltungsschulen und gleichgestellten Lehranstalten und für staatlich diplomierte Pflegerinnen. Internat mit 10 Plätzen.

K. k. Universitäts-Kinderklinik

Vorstand: Professor Freiherr von Pirquet.

Wien, IX/2 Lazarettgasse 14.

Theoretische Lehrgegenstände:

Professor Dr. Schick:
Ernährungslehre.

Dr. v. Groer:
Physiologie der Verdauung.

Oberschwester Hedwig Brezina:
Technik der Kinderernährung.
Organisation und Leitung von größeren Anstalten und Haushaltungen.

Praktische Lehrgegenstände

unter Leitung der Stationsschwestern der betreffenden Abteilungen:

1. **Ernährung des einzelnen Kindes in verschiedenen Lebensstufen** (Neugeborene, Säuglinge, Kinder von 1—4 Jahren, Kinder von 4—14 Jahren).
2. **Arbeit in der Milchküche.**
3. **Arbeit in der Schulküche.**
4. **Ernährung einer Gemeinschaft von 60 Kindern.**
5. **Ernährung einer Familiengruppe** (Erwachsene und Kinder).

Praktikum der Kinderernährung und Einführung in die Küchentechnik für Ärzte

in dreiwöchigen Kursen (25 Unterrichtsstunden)

von den Assistenten der Universitäts-Kinderklinik in Wien

Dr. **Edmund Nobel** und Dozent Dr. **Egon Rach.**

DATE DUE SLIP

UNIVERSITY OF CALIFORNIA MEDICAL SCHOOL LIBRARY

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

1m-2,'26

7640850
3 1378 00764 0850

RJ206
P67
v.2
1919

Pirquet von Cesenatico, C.P., freiherr.
System der Ernährung
17582

MAR 23 1938

Library of the
University of California Medical School
and Hospitals

1m-9,'25